



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**КАЗАХСТАНСКО-АМЕРИКАНСКИЙ
СВОБОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Ермаков В.Г.

**ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ
ТЕОРИЯ
УСТОЙЧИВОСТИ:
*методологические очерки***

Монография

Том 2

2023

Усть-Каменогорск
2023

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**КАЗАХСТАНСКО-АМЕРИКАНСКИЙ СВОБОДНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ ПРОГРАММ ПРИ
ВОСТОЧНОМ ОТДЕЛЕНИИ**

**КАЗАХСТАНСКОГО ОБЩЕСТВА ФИЛОСОФОВ
«КАЗАХСТАНСКИЙ ФИЛОСОФСКИЙ КОНГРЕСС»**

**РОССИЙСКОЕ ФИЛОСОФСКОЕ ОБЩЕСТВО
«ДИАЛЕКТИКА И КУЛЬТУРА»**

Ермаков В.Г.

**ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ УСТОЙЧИВОСТИ:
*методологические очерки***

Монография

Том 2

Усть-Каменогорск
2023

УДК 37.0
ББК 74.00
Е 72

Рецензенты

Сороко Э.М. – доктор философских наук, главный научный сотрудник отдела теории познания и методологии науки Института философии НАН Беларуси

Шишков А.Е. – доктор физико-математических наук, директор Научного центра нелинейных задач математической физики Математического института им. С.М. Никольского РУДН, Москва

Е 72 Ермаков В.Г.

Педагогическая теория устойчивости: методологические очерки: монография. В 2-х т. - Т. 2 / Под ред. д.ф.н. Н.В. Гусевой. – Усть-Каменогорск, 2023. - 267 с.

ISBN 978-601-81088-9-1

В монографии представлена авторская концепция педагогической теории устойчивости, нацеленная на противодействие усилению кризисных явлений в области образования. В монографии показано, что образовательные процессы являются сильно ветвящимися, поэтому в условиях растущего деструктивного влияния на них со стороны внутренних и внешних факторов их стабильность, эффективность, устойчивость невозможно обеспечить в рамках равномерной реализации заранее спланированной и закреплённой во времени учебной программы, понадобился переход на динамический тип устойчивости.

Книга адресована научным работникам, преподавателям вузов, школьным учителям и всем, кого волнуют перспективы развития системы образования.

Материалы рассмотрены и утверждены на заседании Ученого совета Казахстанско-Американского свободного университета от 10.11.2023 г., протокол №3.



© Казахстанско-Американский
свободный университет, 2023

СОДЕРЖАНИЕ ПЕРВОГО ТОМА

<i>Введение</i>	7
<i>Часть 1. Анализ возможности построения педагогической теории устойчивости в рамках классической парадигмы образования</i>	20
Очерк 1. О кризисе системы образования и его проявлениях	20
1.1. Оценки ученых	20
1.2. Оценки педагогов-практиков и примеры кризисных проявлений	23
1.3. Пример из педагогической «кунсткамеры» и обобщённый анализ причин проявлений такого рода	25
Очерк 2. Терминологические аспекты педагогической теории устойчивости	30
Очерк 3. Об использовании в педагогической теории и практике моделей из математической теории устойчивости	41
3.1. Из истории разработки и применения на практике IQ-тестирования	42
3.2. О понятиях высокого уровня абстрактности как методологической проблеме диагностики способностей ребёнка	48
3.3. О природе способностей	62
3.4. Выводы из очерка 3	76
Очерк 4. Являются ли образовательные процессы устойчивыми по начальным данным?	80
4.1. Диагностика мышления и его развития как методологическая проблема	81
4.2. Методы развития мышления учащихся средствами текущего контроля	93
4.3. Можно ли говорить об устойчивости образовательного процесса по начальным данным?	105
Очерк 5. Являются ли индивидуальные образовательные траектории устойчивыми по процессу?	110
5.1. Предварительное обсуждение	110
5.2. Социально-культурные аспекты обеспечения устойчивости образовательных процессов	121
Очерк 6. Об устойчивости образовательного процесса по конечной эффективности	133

Часть II. Педагогическая теория динамической устойчивости образовательных процессов	148
Очерк 7. О многоаспектности образовательных процессов как методологической проблеме педагогики	149
Очерк 8. Топология информационного пространства культуры и проблема устойчивости	171
Очерк 9. Методические аспекты сингулярной теории управления образовательными процессами (на примере общей топологии)	189
9.1. Краткий вариант программы пропедевтики начальных понятий топологии	189
9.2. Построение коррекционно-пропедевтической программы в виде последовательности ключевых теорем и упражнений	192
9.3. Об использовании системы задач при локальном обращении аксиоматических теорий	201
9.4. Выводы из очерка 9 с комментариями и дополнениями	206
Очерк 10. Исторические корни современной цивилизации и образования	216
10.1. Проблемы реформирования системы образования в современных условиях	216
10.2. Н.Н. Моисеев о точках бифуркации в судьбе человеческой цивилизации и их роли на пути к Разуму	221
10.3. О главных информационно-коммуникационных революциях в истории человечества и их значении для современной системы образования	226
10.4. О согласовании личностной и содержательной составляющих образовательного процесса в исторической ретроспективе и в настоящем	242
Очерк 11. Функции текущего контроля в обеспечении динамической устойчивости образовательного процесса	251
11.1. Проблема согласования критериального и нормативного подходов к оцениванию знаний учащихся	252
11.2. Авторская операционализация метода зачётов, её цели и задачи в современной системе образования	258
Выводы из части II	264
Заключение к 1-му тому	267
Библиография 1-го тома	269

СОДЕРЖАНИЕ ВТОРОГО ТОМА

<i>Предисловие ко второму тому</i>	7
Часть III. Педагогическая теория устойчивости и проблемы современного образования	9
Очерк 12. Современные теории и проекты развивающего обучения и их потенциальный вклад в динамическую теорию устойчивости	9
12.1. Предварительное обсуждение	9
12.2. Теория развивающего обучения В.В. Давыдова и актуальные направления её модернизации	12
12.3. О модернизации методической системы Л.В. Занкова с позиций динамической теории устойчивости	54
12.4. Выводы из очерка 12	76
Очерк 13. Локальная теория развивающего обучения и динамическая устойчивость образовательных процессов	79
13.1. Предварительное обсуждение	79
13.2. Проблемы реализации учения Л.С. Выготского о зоне ближайшего развития в сфере образования и пути их разрешения	81
13.3. Корректирующее обучение: методологические и методические аспекты	129
13.4. Пути и методы решения проблемы школьной и вузовской неуспешности в современных условиях	139
Очерк 14. О методологической и методической подготовке педагога к обеспечению динамической устойчивости образовательного процесса	148
14.1. Топология деятельности педагога как посредника между личностью и культурой в условиях кризисных обострений	148
14.2. Стохастические методы обучения в авторской программе математического воспитания дошкольников	162
14.2.1. Почему на дошкольной ступени принципиально необходимы «стохастические методы обучения»?	163
14.2.2. Ключевые положения авторской программы математического воспитания дошкольников в контексте педагогики развития	166
14.2.3. Некоторые авторские дидактические разработки для дошкольников	169
14.2.4. Некоторые результаты обучения дошкольников по авторской программе	176

14.3. О проблемах межпредметного взаимодействия при подготовке учителя-предметника	178
14.4. Антикризисные элементы в системе подготовки учителя математики	186
14.5. Авторская концепция регионального инновационного научно-практического Центра активных методов педагогической коррекции	194
Очерк 15. Обеспечение динамической устойчивости образовательного процесса в условиях цифровизации образования	206
15.1. Понизит ли цифровизация образования роль педагога?	207
15.2. Использование электронных средств обучения для организации и развития учебного взаимодействия между студентами	212
15.3. Методы воспитывающего обучения в условиях цифровизации гуманитарного образования	220
Очерк 16. Интегральные аспекты педагогической теории устойчивости	224
16.1. Эвристические модели делокализации педагогической теории устойчивости	224
16.2. «Великая дидактика» Я.А. Коменского и проблемы современного образования	231
Заключение	240
Библиография 1 и 2 тома	244

Предисловие ко второму тому

В первом томе монографии теория динамической устойчивости в общих чертах построена. Во втором томе исследуем возможности применения полученных результатов к изучению и разрешению различных проблем современного образования. В свою очередь, накопленный опыт их применения позволит дополнить методическое оснащение выстраиваемой теории.

Перечислим ключевые (переломные) моменты исследований, проведённых в первой и второй частях монографии и представленных в первом томе. Данное исследование началось с вопроса о том, можно ли организовать более активное противодействие нарастанию кризиса в системе образования, проявляющегося, в частности, в снижении стабильности, общей эффективности, устойчивости образовательных процессов. Некоторое удивление вызвал тот факт, что в педагогических энциклопедиях и словарях статей на тему устойчивость - неустойчивость не оказалось, притом, что в других областях науки эти вопросы рассматриваются очень глубоко и с давних пор. Ответом на это несоответствие стала гипотеза о том, что в сфере образования эти проблемы решаются иными средствами. И, действительно, проблему школьной неуспешности А. Бине и Т. Симон - по просьбе французской общественности - стали рассматривать ещё в начале прошлого столетия. В первой части монографии показано, что эта попытка закончилась провалом. При этом сама идея решать образовательные проблемы одной только идеальной комплектацией класса ущербна - и потому, что эта цель в полной мере не достижима, и потому, что даже при её невероятном достижении последующее обучение эту однородность достаточно быстро нарушит. Проявленный в данном случае избыточный акцент на комплектации класса при игнорировании различных аспектов дальнейшего обучения позволяет сделать вывод о том, что явно или неявно А. Бине и Т. Симон опирались на представление об устойчивости движения физического тела по начальным данным. Очевидно однако, что эту модель нельзя использовать для описания образовательных процессов, которые намного сложнее этой модели, взятой в качестве опорной.

В то же время, не считая резкий отказ от былых достижений и разработок при первом же сбое в их применении правильной линией поведения в научной сфере, в первой части монографии были предприняты усилия, направленные на обеспечение устойчивости образовательных процессов по начальным условиям, по процессу, по конечному результату, но оставаясь в рамках существующей парадигмы

управления, то есть на основе равномерной реализации заранее спланированной учебной программы. Общим итогом этой части исследования как раз и стало положение о том, что образовательные процессы являются ветвящимися практически в каждой своей точке и потому никаких вариантов для построения теории их абсолютной устойчивости нет.

Следующий переломный момент в настоящем монографическом исследовании был связан с поиском путей построения теории динамической устойчивости. По необходимости на этом этапе допускался дозированный отход от сковывающих рамок существующей парадигмы управления. Решающее значение для достижения поставленной цели приобрел анализ частной, но очень острой образовательной проблемы, а именно, проблемы удержания учебного процесса в стабильном состоянии в период встречи учащихся с понятиями высокого уровня абстрактности. В силовом поле таких понятий очень многое удаётся понять и исправить благодаря узкому коридору возможностей в преодолении данной проблемы. Таким несколько неожиданным образом общие черты искомой теории и выстроились. В неё входят описание актуальных нелинейных моделей управления, новации в системе контроля и решение на этой основе проблемы поддержки личностного развития учащихся, что, в свою очередь, создаёт благоприятные условия для ускорения учебного процесса и достижения его содержательных целей.

В третьей части монографии будет рассмотрен ряд принципиально важных вопросов, касающихся развивающего обучения, теории корректирующего обучения, специальной подготовки учителей и де-локации построенной теории. Начнём с сопоставления полученных нами результатов с несколькими наиболее известными теориями и проектами развивающего обучения.

Часть III. Педагогическая теория устойчивости и проблемы современного образования

Очерк 12. Современные теории и проекты развивающего обучения и их потенциальный вклад в динамическую теорию устойчивости

Для продолжения и углубления данного монографического исследования обращение к проблемам развивающего обучения необходимо прежде всего потому, что, как было показано выше, учащийся является самым слабым звеном в системе образовательных взаимодействий, и в любой кризисной ситуации именно он нуждается в дополнительной и адресной помощи со стороны педагога. Можно сказать, что педагогическая теория устойчивости нацелена на укрепление личностной направленности образования в условиях, когда возможности для этого стремительно сокращаются. Следует заметить, что имеющиеся теории и проекты развивающего обучения эту задачу в полной мере не решают, так как они относятся в основном к начальной ступени образования, а общие тенденции социокультурного развития постоянно снижают их эффективность. Однако вместо того, чтобы исследовать столь сложные вопросы с «чистого листа», целесообразно заняться поиском путей модернизации этих проектов. Так мы и поступим в данном очерке. Опорой в этом исследовании станут наши разработки методов антикризисного реагирования, в свою очередь, погружение в проблемы развивающего обучения поможет усовершенствовать эти методы.

12.1. Предварительное обсуждение

Перед тем как приступить к очередному этапу проводимого нами исследования, отметим, что в очерке 10 мы фактически попали в порочный логический круг. С одной стороны, как было показано, для укрепления устойчивости образовательного процесса нужно значительно расширить функции текущего контроля, с другой стороны, выяснилось, что даже для решения, на первый взгляд, простой частной проблемы согласования критериального и нормативного подходов к оцениванию знаний учащихся требуется повысить качество подготовки тех учащихся, достижения которых соответствуют нижней части оценочной шкалы, то есть для надёжного решения проблем контроля нужно сначала решить проблему устойчивости! Это означает, что современные проблемы образования по отдельности практически неразрешимы. Именно поэтому авторская операционализация метода зачё-

тов нацелена на одновременное и взаимосвязанное решение тугого узла проблем.

Общая причина такого положения дел проявилась в процессе проведённого анализа достаточно отчётливо и состоит, как мы не раз уже отмечали, в запредельном обострении противоречия между личностью и окружающей его культурой. Отсюда следует, что решительный прорыв в построении развивающего образования, которое должно охватить всю систему образования, нужен не для устранения каких-либо отдельных недостатков существующего (традиционного) образования, а для того, чтобы посредством активного укрепления потенциальных возможностей каждого учащегося ослабить остроту названного неустранимого противоречия. Из материалов очерка 10 и предыдущих очерков вытекает, что эта задача педагогической теории и практики в складывающихся условиях является качественно новой - непарадигмальной.

Наряду с тем, что названное противоречие в силу его всё более мощного негативного влияния на образовательные процессы теперь должно учитываться в любых педагогических построениях в приоритетном порядке, не менее важным деструктивным фактором оказывается и скорость его обострения, к которой система образования не успевает подстраиваться. В качестве метафоры, объясняющей суть этой ситуации, воспользуемся образным высказыванием режиссёра Анатолия Эфроса о пьесе А.П. Чехова «Вишнёвый сад»: «В чём состоит основная проблема "Вишнёвого сада"? В том, что жизнь - как вихрь. А люди не успевают за этим вихрем. Вихрь сбивает людей. Уносит их, и вихрь всегда над нами. И мы слабее этого вихря, которому название - время. Время безжалостно, стремительно, беспощадно. Оно меняется и меняет жизнь, как вулкан меняет поверхность Земли. И люди всегда перед вулканом, в общем, бессильны. Вулкан перекраивает рельеф Земли. Вот Чехов почувствовал в те годы, что рельеф Земли изменяется. И написал об этом пьесу. В этой пьесе - прошлое России, настоящее России того времени и будущее. И всё это вместе связано. И всё это дано в достаточно трагической окраске... Это, в общем, о том, что люди, к сожалению, слабее, чем время» (Газета «Известия» № 234 от 24.10.1992).

Выход на первый план названного противоречия в очередной раз упрощает следующий шаг исследования. В самом деле, при рассмотрении тех или иных теорий и проектов развивающего обучения можно сосредоточить свои усилия на нескольких главных вопросах, а именно: в какой мере и каким способом они содействуют личностному росту учащихся в нынешних условиях кардинальных изменений в ин-

формационном пространстве и при растущем дефиците времени, какие теоретические и/или практические изменения в них нужно внести, чтобы они соответствовали меняющемуся миру. На этом этапе исследования основной рабочей гипотезой будет положение о том, что такая адресная корректировка имеющихся проектов позволит значительно приблизиться к отысканию общей, универсальной теории развивающего образования, которая в свою очередь станет фундаментом искомой теории динамической устойчивости образовательных процессов. Заметим, что этот подход позволит использовать огромный пласт позитивного опыта, накопленного многими педагогами ранее.

В этом месте трудно удержаться от проведения аналогии с центральным элементом доказательства знаменитой теоремы Пуанкаре (одной из теорем тысячелетия), который сумел найти Григорий Перельман. Отталкиваясь от популярного изложения этой теоремы Д.В. Фуфаевым,¹ отметим, что для деформации многообразий в математике используют некий поток Риччи. В частности, с его помощью удаётся получить деформацию произвольного двумерного односвязного многообразия без края в двумерную сферу. Сделать то же самое в случае аналогичных трехмерных многообразий помешал тот факт, что в этой размерности поток Риччи может приводить к появлению сингулярностей, из-за которых деформация перестаёт быть непрерывной. Г. Перельман смог решить все проблемы, связанные с сингулярностью потока Риччи, следующим образом: перед тем моментом, когда некая трубка должна схлопнуться в точку и нарушить весь процесс, он разрезает её, так сказать, «пополам» и образовавшиеся дырки заклеивает с двух сторон «заплатками». Математики называют этот процесс хирургией. Г. Перельман, во-первых, смог доказать корректность определения потока Риччи с хирургией, а во-вторых, показал, что за конечное время и за конечное число таких вырезаний все сингулярности будут вырезаны, и на образовавшейся трёхмерной поверхности поток Риччи уже даёт тот результат, который был запланирован.

Успешная реализация столь необычной схемы доказательства теоремы Пуанкаре - Перельмана позволяет надеяться, что избранная нами методология дальнейшего исследования, предполагающая проведение аналогичных адресных «хирургических» операций над отдельными проектами развивающего обучения с последующей «склеивкой» этих проектов с «заплатками», в конечном счёте тоже приведёт к искомому результату.

¹ Как Перельман доказал гипотезу Пуанкаре // 900 секунд [Видеозапись доклада Д.В. Фуфаева] // YouTube. 14 апреля 2023. URL: https://www.youtube.com/watch?v=5_ABSrpKytK.

12.2. Теория развивающего обучения В.В. Давыдова и актуальные направления её модернизации

В этом подразделе использованы материалы статьи¹. Начнём с очевидного положения о том, что в условиях стремительно меняющегося мира, при небывалой подвижности и изменчивости производственных технологий, средств производства, видов и способов профессиональной деятельности педагогические технологии должны намного быстрее подстраиваться к новой действительности. Благодаря тому, что в настоящее время решающее влияние на современное образование оказывают изменения его внешних факторов, легко видеть, что в существующих теоретических и практических разработках наиболее узким местом являются исходные допущения, на которых базируются эти разработки. С одной стороны, именно через них реализуется естественное стремление к простоте выстраиваемой теории, причём в стабильной ситуации погрешность от использования удачно найденных упрощённых моделей может долго оставаться небольшой. Но, с другой стороны, наложение друг на друга быстрых перемен и присущей образовательным процессам беспредельной многоаспектности с высокой вероятностью делает какие-то факторы, ранее не принимавшиеся в расчёт, особенно важными, а тогда используемые модели перестают адекватно описывать реальные процессы. Из-за этого в меняющемся мире излишне простые опорные модели сами становятся потенциальным источником серьёзных проблем. К счастью, этот источник является рукотворным и при необходимости его всё-таки можно устранить.

С этих позиций мы и станем рассматривать в этом очерке различные теории и проекты развивающего обучения. Теория В.В. Давыдова выделяется среди них тем, что она оказалась на гребне волны соответствующих исследований, которая под воздействием социодинамики культуры росла и ускорялась на протяжении нескольких столетий.

Повышение роли личностной составляющей образовательного процесса отчётливо проявилось на больших промежутках времени. Так, Ф. Клейн отметил, что в отличие от творений XVIII столетия, которым недоставало внимания к собственно воспитательной задаче, в XIX столетии в работах авторов начала сквозить мысль о том, что

¹ Ермаков В.Г. О методологической основе теории развивающего обучения В.В. Давыдова и актуальных направлениях её модернизации / Методологические проблемы развития мышления субъектов образовательного процесса: монография / под общ. ред. Т.Н. Ищенко. – Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнёва, 2021. – С. 154-165.

«читателя нужно не только услаждать и поучать, но что в нём надо будить силы, которые вели бы его дальше, побуждать его к самостоятельной деятельности»¹. Причина таких перемен ясна: взрывной рост объёма математических знаний увеличил разрыв между исходным потенциалом индивида и накапливаемым коллективным достоянием человечества; для ослабления этого противоречия и понадобилось стимулировать индивидуальное развитие более активно. Характерно, что именно в первой половине XIX столетия педагог-математик А. Дистервег в книге «Руководство к образованию немецких учителей» дал развёрнутое обоснование тезису о решающем значении самостоятельности учащегося и написал: «самостоятельность - средство и одновременно результат образования»². В этой формуле присутствует некоторое формально-логическое противоречие: если самостоятельность рассматривается как результат, как цель, то как она может быть средством для достижения этой цели, а если она уже сформирована и может служить средством, тогда зачем её же обозначать как цель образования? Но если пользоваться не формальной логикой, а исходить из растущей напряжённости образовательных процессов, то эту формулу можно интерпретировать как признание того, что в этот исторический период учащийся оказался ещё более слабым звеном в системе образовательных взаимодействий, и его самостоятельность понадобилось использовать бережно - так, чтобы она при этом усиливалась. Можно сказать, что А. Дистервег сформулировал основное условие гармонизации (экологии) образования в условиях нарастающих проблем.

Закономерно также, что в середине рассматриваемого столетия начала складываться отрасль психологии, изучающая психологические проблемы обучения и воспитания. В 1874 году П.Ф. Каптерев предложил для её обозначения термин «Педагогическая психология». Следует отметить, что всё более заметная активность в разработке проблемы развития учащегося привела к некоторым ошибочным, на наш взгляд, оценкам достижений предшественников. В своих дидактических очерках, характеризуя систему Я.А. Коменского, П.Ф. Каптерев пишет: «Дидактике Коменского свойственны весьма существенные недочёты: это дидактика метода, представляемого в виде какого-то внешнего механического орудия; в этой дидактике ещё нет речи о развитии обучением способностей учащихся; (...) дидактике

¹ Клейн Ф. Лекции о развитии математики в XIX столетии: В 2-х томах. Т.1. – М.: Наука, 1989. – 456 с. – С. 16.

² Дистервег А. Избранные педагогические сочинения. – М.: Учпедгиз, 1956. – 375 с. – С.118.

Коменского недостаёт психологии»¹. Это высказывание, обращённое в историческое прошлое, подтверждает наличие обсуждаемой нами тенденции в развитии образования. Тем не менее, критическое замечание П.Ф. Каптерева в адрес системы Я.А. Коменского и гораздо более резкая её критика некоторыми современными авторами не вполне справедливы. Разъяснение ошибочности этих оценок дано в очерке 6, сейчас напомним, что структурообразующим элементом системы Я.А. Коменского является метод обучения, основанный на постоянном применении анализа и синтеза, но ведь анализ, применяемый при изложении материала и при его осмыслении, заведомо влечёт за собой развитие мышления учащегося, а значит и его общее развитие. При столь мощных педагогических импульсах индивидуальному развитию и в отсутствие сверхтрудных учебных препятствий в наступлении этих последствий не нужно было сомневаться, а потому и незачем было говорить о них явно.

В начале XX столетия проблема развития учащегося в процессе обучения приобрела и дополнительную актуальность, и дополнительную остроту. Л.С. Выготский по этому поводу заметил: «Вопрос об отношении обучения и развития ребёнка в школьном возрасте представляет собой самый центральный и основной вопрос. (...) Между тем этот вопрос является самым тёмным и не выясненным из всех основных понятий, на которых строится приложение науки о развитии ребёнка к освещению процессов его обучения»². Для того, чтобы положить в основу теории самое тёмное и невыясненное понятие, нужна была немалая научная смелость, но она, очевидно, подкреплялась пониманием того, что иного пути ни у теории, ни у образования нет, какие бы подходы по поводу взаимоотношения процесса обучения и развития ни поддерживались разными авторами. Тезис Л.С. Выготского о том, что «между процессами развития и обучением устанавливаются сложнейшие динамические зависимости, которые нельзя охватить единой, наперёд данной, априорной умозрительной формулой»³, позволяет предположить, что приверженцы идей, противоположных идеям развивающего обучения, соответствующим выбором подхода к проблеме оберегают свои теории от слишком сложных вопросов. Но из-за перманентного обострения противоречия между личностью и культурой остаться в стороне от них становится всё труднее.

¹ Каптерев П. Ф. Избранные педагогические сочинения. – М.: Педагогика, 1982. – 704 с. – С. 293.

² Выготский Л. С. Педагогическая психология. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с. – С. 374.

³ Там же. – С. 390.

В полном соответствии с высказыванием Н.И. Бердяева о «страшном ускорении времени, за которым человек не может угнаться» вопрос об отношении процесса обучения и развития учащегося продолжил усугубляться и дальше. Упоминание о причинах его актуализации можно найти даже в современных педагогических словарях. Так, в словаре¹ в определении педагогической деятельности, в частности, сказано: «Основная проблема педагогической деятельности - совмещение требований и целей учителя с возможностями, желаниями и целями учеников». Поскольку в требованиях и целях учителя отражены интересы общества, культуры и государства, снижать планку требований произвольным образом учитель не может. С другой стороны, исходный потенциал учащихся невелик, поэтому разрыв между названными противостоящими друг другу целями можно уменьшить только путём активного и целенаправленного содействия развитию учащихся. Не случайно в этом же словаре в определении термина «обучение» присутствует установка на «развитие умственных сил и потенциальных возможностей обучаемых».

Собранные нами факты из истории педагогики и образования позволяют утверждать, что появление в конце XX столетия различных авторских проектов развивающего обучения не было случайным, в них отразилось принципиально важное условие поступательного развития всего человеческого сообщества. Г. Уэллс писал о том, что история цивилизации напоминает всё ускоряющиеся гонки между образованием и катастрофой. К этим словам мы теперь можем добавить, что без отыскания дополнительных резервов в обеспечении развития учащегося в процессе обучения эту гонку с катастрофой нельзя не проиграть.

Итак, актуальность глубокой разработки и повсеместного распространения широко понимаемого развивающего образования вполне ясна, но одновременно с этим усиливается и понимание того, что современные, по необходимости конечномерные, модели в теории и в технологиях всё больше уклоняются от задачи оказания конструктивной помощи отдельно взятому учащемуся. В подтверждение этого тезиса сошлёмся на высказывание Л.С. Выготского, который ещё в 1932 году в письме своей коллеге Н.Г. Морозовой написал: «Вся педагогика, вся психология больны следующим - они занимаются системами, а не судьбами. (...) Мы с вами создадим, будучи культурно-историческими психологами, психологию конкретного человека, мы перейдём от систем к судьбам. Мы перейдём к индивидуальным вари-

¹ Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Педагогический словарь. – М.: Академия, 2003. – 176 с.

антам развития» (цит. по:¹). Аналогичным образом высказался и К.Г. Юнг. По его словам, «если мы ставим себе задачу понять именно данного отдельного человека, мы должны отбросить всё наше научное познание о среднем человеке и отказаться от всякой теории, расчислив, таким образом, поле для беспредпосылочной постановки вопросов»².

С целью устранения описанного разрыва между «системами и судьбами» активно разрабатываются различные личностно ориентированные, развивающие технологии обучения. Их уже немало. Например, во второй части авторской монографии «Развивающее образование и функции текущего контроля»³ рассмотрены 16 теорий и проектов, постулирующих свою приверженность идеологии развивающего обучения, при этом они отличаются друг от друга весьма существенно. Само по себе наличие большого числа различных, но однонаправленных подходов, во-первых, подтверждает высокую активность исследователей в этом направлении, а, во-вторых, указывает на тот факт, что инвариантную, универсальную теорию развивающего обучения построить пока так и не удалось. Причина неудач в целом понятна: названные проекты стремятся усреднённо адаптировать образовательный процесс к возможностям и интересам учащихся, но самым ценным является тот педагогический опыт, который касается отдельных детей, а он, из-за очень сильной опоры на конкретные обстоятельства, чаще всего невоспроизводим в иных условиях.

Для погружения в эту пучину проблем и противоречий обратимся к системе развивающего обучения Д.Б. Эльконина - В.В. Давыдова, которая выделяется высоким уровнем теоретической проработки⁴, многолетней экспериментальной проверкой и высоким статусом в системе образования - вместе с традиционной системой она применяется в начальном общем образовании Российской Федерации (Приказ Минобрнауки РФ от 21.10.2004 № 93).

Характеризуя **основные принципы развивающего обучения**, Н.В. Репкина отметила, что «одна из первых попыток практически реализовать идеи развивающего обучения была предпринята Л.В.

¹ Асмолов А.Г. Л.С. Выготский – Л.В. Занков: идеи, изменившие мир дидактики // Научно-практическая конференция, посвященная 100-летию со дня рождения психолога, дефектолога, педагога Л.В. Занкова. – Москва, 2001.

² Юнг К.Г. Современность и будущее. – Мн.: Университетское, 1992. – 62 с. – С. 6.

³ Ермаков В.Г. Развивающее образование и функции текущего контроля. В 3 частях. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2000. – 778 с.

⁴ Давыдов В. В. Теория развивающего обучения. – М.: Интор, 1996. – 554 с.

Занковым, который в 50 - 60-х годах разработал новую систему начального обучения. (...) Однако, наиболее полно и последовательно идеи Л.С. Выготского были развиты в рамках психологической теории деятельности (А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин, А.В. Запорожец и др.), которая не только подтвердила реалистичность и плодотворность этих идей, но и в конечном счёте привела к кардинальному пересмотру традиционных представлений о развитии и его соотношении с обучением»¹. По словам Н.В. Репкиной, «включение этих процессов в контекст деятельности означало отказ от сведения развития ребёнка к развитию познавательных функций (мышления, памяти, восприятия и т.д.) и выдвигание на первый план его становления как субъекта разнообразных видов и форм человеческой деятельности. Этот подход был сформулирован в начале 60-х гг. Д.Б. Элькониным, который, анализируя учебную деятельность школьников, усматривал её своеобразие и сущность не в усвоении тех или иных знаний и умений, а в самоизменении ребёнком самого себя как субъекта. Тем самым был заложен фундамент концепции развивающего обучения, в которой ребёнок рассматривался не как *объект* обучающих воздействий учителя, а как самоизменяющийся *субъект* учения, как *учащийся*. Свой развёрнутый вид эта концепция приобрела в итоге ряда исследований, осуществленных в 60 - 80-е гг. под общим руководством Д.Б. Эльконины и В.В. Давыдова»².

Как видим, в основе данного педагогического направления лежит достаточно напряжённая и внутренне противоречивая комбинация идей: одна из них состоит в том, что именно обучение детей определяет характер их психического развития, а другая отводит приоритетную роль самоизменению ребёнком самого себя как субъекта. Таким образом, речь идёт одновременно и о некотором усилении вмешательства педагога в учебный процесс - с целью активизации влияния этого процесса на психическое развитие ребёнка, и о некотором ослаблении вмешательства педагога - с тем, чтобы открыть ребёнку более широкий простор для саморазвития. Отсюда следует, что названные теоретические положения действительно направлены на глубокие, узловые, но трудно уловимые моменты образовательных процессов; не удивительно, что на практике эти положения приходится переоткрывать снова и снова, стремясь при этом более точно оценить меру той гармонии учебного процесса, которая делает его развивающим. Заметим также, что в книге А. Дистервега о самодеятельности присутствует по

¹ Репкина Н.В. Что такое развивающее обучение? Научно-популярный очерк. – Томск: Пеленг, 1993. – 64 с. – С. 4.

² Там же. – С. 5.

сути тот же самый трудно уловимый момент управления. Кроме того, достаточно ясно, что, если даже на эту тонкую грань управления и удастся выйти, то и после этого она останется крайне неустойчивой точкой равновесия между разными гранями рассматриваемого процесса. Есть основания считать, что развитие и неустойчивость тесно связаны между собой, обсудим это позже.

В развитие этой концепции В.В. Давыдов и его соавторы в статье «Младший школьник как субъект деятельности» указали способ конструктивной разработки отмеченного внутреннего противоречия в управлении образовательным процессом. В его основу было положено формирование и развитие рефлексивной культуры учащегося. Сначала авторы подчеркнули роль субъектности: «Выбирая одно из возможных направлений психического развития детей, мы стремимся сознательно ориентироваться на культивирование фундаментальной человеческой способности - самостоятельно строить и преобразовывать собственную жизнедеятельность, быть её подлинным субъектом. Именно эта способность позволяет человеку самоопределяться в жизненном мире, включаться в существующие и творить новые виды деятельности и формы общения с другими людьми»¹. При этом, говоря об умении учиться, авторы отметили, что оно резко выделяется в списке общешкольных умений (читать, писать, считать) и в самом широком смысле этого слова «означает способность преодолевать собственную ограниченность не только в области конкретных знаний и навыков, но и в любой сфере деятельности и человеческих отношений, в частности в отношениях с самим собой неумелым или ленивым, невнимательным или безграмотным, но способным меняться, становиться (делать себя) другим» (там же). Самым важным шагом поэтапного перехода от названных основополагающих идей к их возможной практической реализации являются, на наш взгляд, сформулированные авторами следующие ключевые положения: «Чтобы учить, изменять себя, человек должен, во-первых, знать о своей ограниченности, во-вторых, уметь переходить границы своих возможностей. Обе составляющие умения учиться являются рефлексивными по своей природе» (там же).

Далее в этой статье описаны некоторые рецепты формирования рефлексии как таковой. Однако авторы отметили, что «сейчас лишь наполовину (...) удаётся средствами учебной деятельности развить рефлексивную самостоятельность младших школьников, их способность рефлексировать по собственной инициативе, без побуждения

¹ Давыдов В.В., Слободчиков В.И., Цукерман Г.А. Младший школьник как субъект деятельности // Вопросы психологии. – 1992. – № 3-4. – С. 14-19. – С. 14.

взрослого, быть индивидуальным субъектом рефлексии»¹. По их признанию, «практическая реализация этого замысла в настоящий момент чрезвычайно затруднена, так как слишком неясны ещё в теоретическом плане и не построены - в экспериментальном те основания, которые задают полноту психолого-педагогических условий становления субъективности (самостоятельности и самодеятельности) младшего школьника в учебной деятельности»².

Вообще говоря, такой заведомо положительный, но далеко не всеохватный результат усилий, предпринятых исследователями, является закономерным следствием отмеченного выше наличия в образовательных процессах, а, следовательно, и в ядре теории и практики развивающего обучения трудно уловимых моментов. Вместе с тем, необходимо подчеркнуть, что, по нашему мнению, в рассматриваемой работе есть огромный ещё не использованный потенциал. Но для того, чтобы его раскрыть, нужно, как минимум, перейти от статичных к динамическим моделям образовательных процессов. Подробнее об этом будет сказано позже - в разделе 12.3. А пока отметим, что человек узнаёт о своей ограниченности только при встрече с препятствиями, которые ему не удаётся преодолеть имеющимися у него средствами, поэтому данную составляющую умения учиться целесообразно исследовать во взаимосвязи с анализом принципа обучения на высоком уровне трудности Л.В. Занкова. Далее, для полноценного управления второй составляющей умения учиться, то есть умением переходить границы своих возможностей потребуются и более полный учёт происшедшего с учащимися на предыдущих этапах обучения, и, при необходимости, корректировка их прошлого опыта. Именно поэтому нужно переходить на возвратно-поступательную модель движения по учебному материалу, описанную в авторской статье³. В этом случае откроется намного больше возможностей для дальнейшей конструктивной разработки двух составляющих умения учиться, сформулированных В.В. Давыдовым и его соавторами.

Важнейшим принципом системы Д.Б. Эльконина - В.В. Давыдова является также **принцип развития теоретического мышления**. Его интерпретация авторами данной системы проанализирована нами в

¹ Там же. – С. 16.

² Там же. – С. 18.

³ Ермаков В.Г. Возвратно-поступательные модели управления образовательными процессами и информационные технологии // Современные Web-технологии в цифровом образовании: значение, возможности, реализация: сборник статей участников V-ой Международной научно-практической конференции (17-18 мая 2019 г.). – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2019. – С. 286-291.

разделе 4.1.2 второй части монографии¹. Сейчас остановимся на кратком описании наиболее характерных моментов.

Сначала обратимся к пособию В.В. Давыдова², в котором изложена позиция автора по проблеме начального обучения. В нём «обосновывается то основное положение, что в процессе современного начального обучения и воспитания необходимо формировать у младших школьников теоретическое сознание и мышление, которое опирается на усвоение ими теоретических знаний, осуществляющееся путём содержательного обобщения»³.

Здесь использованы сразу три нетривиальных термина - «теоретическое сознание и мышление», «теоретические знания», «содержательное обобщение». Вопреки идеалам, высказанным Аристотелем по поводу исходных понятий аксиоматической теории, они не являются самоочевидными истинами, не требующими обоснований. В пособии ключом к их пониманию служат следующие положения: «В духовном производстве, как и в материальном, есть свои средства воспроизведения предмета. При этом человек пользуется "хитростью" - свойства предметов он раскрывает и воссоздаёт через их отношения и связи друг с другом. Одна вещь становится средством воплощения свойств других вещей, выступая как их эталон и мера. Результат такого воплощения может быть представлен, например, в виде шкалы твёрдости или в изображении форм пространства. При этом свойства меры и эталона представляют не собственную природу, а природу других вещей, - мера и эталон оказываются их символами. Различные системы символов (вещественных, графических) являются средствами "эталонизации", а тем самым и идеализации материальных объектов, средствами перевода их в мысленный план»⁴. С этими положениями, на наш взгляд, нельзя не согласиться - хотя бы потому, что поиск связей между вещами и их анализ, отыскание аналогий позволяют соединять многие вещи в связные комплексы и таким способом реализовывать глубоко присущую людям антиэнтропийную направленность человеческого интеллекта.

¹ Ермаков В.Г. Развивающее образование и функции текущего контроля. В 3 частях. Ч. 2. Методологические аспекты развивающего образования. – Гомель: ГГУ им. Ф.Скорины, 2000. – 318 с.

² Давыдов В.В. Психологическая теория учебной деятельности и методов начального обучения, основанных на содержательном обобщении: Теоретическое обоснование к методическим рекомендациям к экспериментальному курсу русского языка и математики для начальных классов / Под редакцией В.В. Давыдова, В.В. Репкина. – Томск: Пеленг, 1992. – 114 с.

³ Там же. – С. 3.

⁴ Там же. – С. 9.

Для подкрепления своей позиции В.В. Давыдов ссылается на мнение Э.В. Ильенкова, согласно которому «функциональное существование символа заключается именно в том, что он... выступает средством, орудием выявления сути других чувственно воспринимаемых вещей, т.е. их всеобщего, общественно-человеческого значения...»¹. В раскрытии и выражении в символах опосредствованного бытия вещей как раз и состоит, по мнению В.В. Давыдова, переход к **теоретическому** воспроизводству действительности. Заметим, что и сам этот переход, и термин «теоретическое воспроизводство действительности» тоже нетривиальны и нуждаются в дополнительном разъяснении.

«Теоретическое мышление, - пишет В.В. Давыдов, - имеет своё особое содержание, отличное от содержания эмпирического мышления - это область объективно взаимосвязанных явлений, составляющих целостную систему»². Выражение «объективно взаимосвязанные явления» является столь же глубоким, как и другие опорные положения теории В.В. Давыдова, но важность акцента на связности системы явлений не вызывает сомнений - в силу названных выше причин.

Понятие содержательного обобщения определено в пособии как обобщение, которое достигается не путём простого сопоставления признаков у отдельных предметов, а путём анализа сущности изучаемых предметов и явлений. «Абстракция и обобщение содержательного типа получают свое выражение в форме теоретического понятия, которое служит способом выведения особенных и единичных явлений из их всеобщей основы. Благодаря этому, содержанием теоретического понятия являются процессы развития целостных систем»³.

Как видим, базовые понятия теории В.В. Давыдова отличаются своей особой и не до конца прояснённой глубиной и этим порождают неоднозначность их интерпретации. Использование таких многозначных и ёмких понятий, с одной стороны, слабо помогает педагогам в трудно уловимых моментах процесса обучения, а, с другой стороны, само добавляет новые такие же моменты. В результате исходное положение теории о том, что свойства предметов раскрываются и воссоздаются человеком через их отношения и связи друг с другом, в процессе обучения порождают развилку, в которой расходятся, как минимум, две бытующие одновременно, но противоположные друг другу позиции. Так, в системе Д.Б. Эльконина - В.В. Давыдова веду-

¹ Ильенков Э.В. Диалектическая логика: Очерки истории и теории. - 2-е изд., доп. - М.: Политиздат, 1984. - 320 с. - С. 178.

² Давыдов В.В. Психологическая теория учебной деятельности и методов начального обучения, основанных на содержательном обобщении... - С. 10.

³ Там же. - С. 11.

щим является принцип движения «от общего к частному», а в методической системе Л.В. Занкова - принцип «от частного к общему». Однако в самой точке бифуркации, которую В.В. Давыдов обозначил как «хитрость» человека, чаша весов ещё не склоняется ни в какую сторону, это место неустойчивого равновесия между разными подходами к использованию этого общечеловеческого открытия в обучении.

Поворот в сторону принципа «от общего к частному», сделанный в теории В.В. Давыдова, обоснован в пособии рядом не вполне очевидных положений, принимаемых без обоснований, то есть в виде исходных аксиом. В частности, В.В. Давыдов отмечает, что «исторически сложившиеся в обществе понятия объективно существуют в формах деятельности человека и в её результатах - в целесообразно созданных предметах. Отдельные люди (и прежде всего дети) принимают и осваивают их раньше, чем научаются действовать с их частными эмпирическими проявлениями. Индивид должен действовать и производить вещи согласно тем понятиям, которые как нормы имеются в обществе заранее, - и он их не создаёт, а принимает, присваивает. Лишь тогда он ведёт себя с вещами по-человечески. Понятие, как норма деятельности, для индивидов выступает в обучении как первичное по отношению к различным частным его проявлениям. (...) Иными словами, индивид не имеет перед собой некоторую неосвоенную природу, оперируя с которой он должен образовать понятия, они уже задаются ему как кристаллизованный и идеализированный, исторически сложившийся опыт людей»¹.

Ещё одним исходным положением является тезис о том, что «развивающий характер учебной деятельности как ведущей деятельности в младшем школьном возрасте связан с тем, что её содержанием являются теоретические знания». Предположение о внутренней связи учебной деятельности с теоретическими знаниями В.В. Давыдов подкрепил ссылкой на мнение философов, согласно которым человек, усваивающий эти знания, уже не имеет дело с непосредственно окружающей его действительностью, поскольку сам «объект познания опосредован наукой как общественным образованием, её историей и опытом... - в нём выделены определённые стороны, которые даются индивиду, вступающему в науку, уже в виде обобщённого, абстрактного содержания его мысли»².

Эти представления не остались нейтральными по отношению к управлению образовательными процессами, напротив, в проекции на эти процессы они достигли своего крайне одностороннего выражения.

¹ Там же. – С. 9.

² Там же. – С. 38.

По словам В.В. Давыдова «если исследование начинается с рассмотрения чувственно-конкретного многообразия частных видов движения объекта и идёт к выявлению их всеобщей внутренней основы, то изложение результатов исследования, имея то же самое объективное содержание, начинает разворачиваться с этой уже найденной всеобщей основы в направлении мысленного воспроизведения её частных проявлений, сохраняя при этом своё внутреннее единство (конкретность)»¹. Подчеркнём, здесь речь ещё идёт и о движении от рассмотрения чувственно-конкретного многообразия вещей к выявлению их всеобщей внутренней основы, и об изложении результатов исследования, которое фактически происходит в обратном направлении. А учащимся предложена только вторая, сугубо потребительская, часть описанного движения.

«Учебная деятельность школьников, - пишет В.В. Давыдов, - строится, на наш взгляд, в соответствии со способом изложения научных знаний, со способом восхождения от абстрактного к конкретному. Мышление школьников в процессе учебной деятельности имеет нечто общее с мышлением ученых, **излагающих** (выделено нами - В.Е.) результаты своих исследований посредством содержательных абстракций, обобщений и теоретических понятий, функционирующих в процессе восхождения от абстрактного к конкретному» (там же).

Из проведённого первичного анализа методологической основы теории В.В. Давыдова, вытекает, что количество введённых исходных допущений и гипотез в ней очень велико, так что начало теории по сути является рукотворным. Разумеется, эту систему допущений ни в коем случае нельзя считать результатом произвольного творчества автора, в более подробном варианте изложения теории она подкреплена мнениями и достижениями известных философов, психологов и педагогов, так что выстроенная им теория отражает один из важнейших участков переднего края психолого-педагогической науки. Более того, её можно считать естественным откликом на растущие объёмы информации, актуальной и для общества, и для каждого индивида, на всё более заметное сокращение учебного времени, приходящегося на единицу информации, на общее угнетение поисковой активности индивида со стороны предметного тела цивилизации и на тому подобные явления. Например, о важности опоры на связи между фактами нами было сказано немало, а она как раз и придаёт особое значение теоретическому мышлению. Поэтому главный вопрос в данном случае сводится к оценке того, насколько ограничения в общности теории,

¹ Там же. – С. 39.

вводимые автором ради её простоты, соответствуют стремительному бегу современной цивилизации. Здесь уместно ещё раз вспомнить принцип минимальной достаточности А. Эйнштейна, согласно которому «всё должно быть сделано настолько просто, насколько это возможно, но не проще».

Названную оценку мы намерены осуществить с опорой на конкретные примеры из области математического образования. Сначала рассмотрим методику введения понятия числа в системе Д.Б. Эльконина - В.В. Давыдова, а затем повторно обратимся к педагогическим проблемам, порождаемым на высшей ступени образования начальными понятиями аксиоматических теорий. При этом мы ожидаем получить такой же эффект, какой в математике дали долгие попытки найти подходящий способ математического описания δ -функции Дирака. Английский физик Дирак ввёл её для записи пространственной плотности физической величины (масса, заряд, интенсивность источника тепла, сила и т.п.), сосредоточенной или приложенной в одной точке. Функций с требуемым набором свойств в математике не нашлось, пришлось разрабатывать специальную теорию обобщённых функций. В ней классические функции образовали класс регулярных обобщённых функций, а δ -функция и ей подобные - класс сингулярных обобщённых функций, не сводимых к классическим. Таким образом, добавление всего лишь одного элемента, не охватывавшегося прежней теорией, привело к существенному расширению теории и к выработке понятия более высокого уровня абстрактности. Заметим, что δ -функция, введённая в ответ на потребности физики, фактически подсказала направление актуального расширения теории функций.

Особенности курса математики в системе Эльконина - Давыдова. При описании содержания курса математики В.В. Давыдов попытался связать между собой две главные грани обучения - психологическую (личностную) и предметную (математическую). Для этого он прежде всего сосредоточил своё внимание на той особенности содержания, которая «связана с развёртыванием учебного материала по принципу восхождения мысли от абстрактного к конкретному»¹. Как мы уже отмечали в пункте 3.2, формулируя основную задачу данного школьного учебного предмета, В.В. Давыдов ссылается на точку зрения А.Н. Колмогорова, высказанную им в предисловии к книге А. Лебега «Об измерении величин», согласно которой «для школы существует одна нераздельная задача - привести к возможно более ясному пониманию концепции действительного числа»². К этому тезису В.В.

¹ Там же. – С. 69.

² Лебег А. Об измерении величин. – М.: Учпедгиз, 1960. – 204 с. – С. 9.

Давыдов добавляет: «Основы этой концепции должны, на наш взгляд, усваиваться детьми уже в начальной школе. Это означает, что детям с самого начала должно быть раскрыто общее основание всех видов действительного числа. Таким основанием является математическое понятие величины»¹.

Эти исходные установки порождают ряд вопросов. Почему именно вокруг концепции действительного числа должна строиться математика в начальной школе? В какой мере опора на понятие математической величины необходима, достаточна и доступна в начальной школе. И, наконец, почему именно понятие действительного числа лучше всего подходит для развития теоретического мышления, от приоритетности которого автор не отказывается. Если погрузиться в работу, на которую ссылается В.В. Давыдов, то ответы на эти вопросы не покажутся очевидными. Так, по словам А.Н. Колмогорова, «основной положительной педагогической идеей Лебега (не говоря уже о единстве теории и практики) является возможность полного единства преподавания математики на разных ступенях обучения: одни и те же понятия, и в основном в одной и той же форме, сначала воспринимаются наглядно на примерах, потом формулируются более отчётливо и, наконец, подвергаются тонкому логическому анализу»². Однако сама по себе проблема согласования обучения на разных ступенях имеет отношение не столько к психическому развитию индивида или к формированию теоретического мышления, сколько к приобщению индивида к сложному понятию культуры, фактически речь идёт прежде всего об удовлетворении запросов со стороны культуры. Более того, как отметил А.Н. Колмогоров, «в применении к действительным числам для такого единого изложения наиболее подходит точка зрения бесконечных десятичных дробей»³. Если это и есть настоящее начало школьной математики, то, очевидно, оно является не самым простым.

То же самое можно сказать и об использовании математического понятия величины как основания понятия действительного числа. Скорее, тут есть противоречие с имеющимися тенденциями в развитии математического знания. По словам А.Н. Колмогорова, «у математиков существует склонность, уже владея законченной математической теорией, стыдиться её происхождения. По сравнению с кристаллической ясностью развития теории, начиная с уже готовых её основных понятий и положений, кажется грязным и неприятным занятием

¹ Давыдов В.В. Психологическая теория учебной деятельности и методов начального обучения, основанных на содержательном обобщении (...) – С. 70.

² Лебег А. Об измерении величин (...) – С. 14.

³ Там же. – С. 15.

копаться в происхождении этих основных понятий и допущений. Всё здание школьной алгебры и весь математический анализ могут быть воздвигнуты на понятии действительного числа без всякого упоминания об измерении конкретных величин (длин, площадей, промежутков времени и т.д.). Поэтому на разных ступенях обучения с разной степенью смелости неизменно проявляется одна и та же тенденция: возможно скорее разделаться с введением чисел и дальше уже говорить только о числах и соотношениях между ними. Против этой тенденции и протестует Лебег»¹. Так что же В.В. Давыдов положил в основание учебного предмета математики в начальной школе? - Понятие, которое позволяет быстро развернуть математическую теорию, но при этом не нуждается в особых разъяснениях, или таким основанием является разъяснение важного понятия, которое всё чаще остаётся без всякого анализа и расшифровки?

По-видимому, ответ на этот вопрос может выглядеть следующим образом. Программа В.В. Давыдова ориентирована на сложное математическое понятие, которым, безусловно, является действительное число и некоторым образом сопряжено с практическим опытом многих поколений людей и с теоретическим мышлением учёных. При этом вопреки имеющейся в математике тенденции в теории В.В. Давыдова акцент на расшифровке этого понятия всё-таки сделан, что означает оказание прямой помощи индивиду в том месте, где ему грозит поражение поисковой активности.

Заметим, что без оказания специальной помощи учащемуся движение от абстрактного к конкретному и соответственно от общего к частному может в ряде случаев оказаться абсолютно невозможным. Пример такой тупиковой ситуации привёл И. Кант. Говоря о понятии отрицательных величин, он сказал: «Представление, которое создано о нём у большинства исследователей, как и толкование, которое они ему давали, странны и противоречивы». Это не приводило к ошибкам потому, что «особые правила заменяли собой определение и обеспечивали пользование им, а то, что в суждении о природе этого абстрактного понятия было ложным, оставалось втуне и не имело никаких последствий»². Однако для учащихся серьёзные последствия в этой ситуации всё-таки есть и связаны они с неизбежной остановкой мысли. Поэтому пропедевтика понятия числа, проведённая в программе для начальной школы В.В. Давыдовым, вполне оправдана вне зависимости от заявленных основных принципов.

¹ Там же. – С. 10.

² Кант И. Сочинения в шести томах. – Т. 2. – М.: Мысль, 1964. – 511с. – С. 84.

Отметим некоторые нюансы этого подхода к осуществлению необходимой пропедевтики понятия числа. В близкой по задумке программе П.Я. Гальперина, описанной в разделе 3.2, они обозначены наиболее отчетливо и, в частности, заключаются в требованиях «откладывать меру точно, используя при этом метки». Идущие друг за другом метки - хороший наглядный образ для формирования представлений о натуральном ряде чисел, а затем и о числовой прямой, которую ввёл Декарт, соединив тем самым ресурсы алгебры и геометрии. Следовательно, обе программы пропедевтики понятия числа, введённые В.В. Давыдовым и П.Я. Гальпериным, как и было заявлено авторами, быстро подводят учащихся к абстракции высокого уровня, которая реально является общим основанием для всех видов действительного числа. Заметим, что и в дописьменные времена люди продвигались к понятию числа тоже через сравнения и измерения, поэтому можно говорить о культуросообразности подходов В.В. Давыдова и П.Я. Гальперина.

Вместе с тем, следует иметь в виду, что натуральные, целые, рациональные и иррациональные числа, представленные на числовой прямой однотипным образом, утрачивают свою специфику. И хотя такой подход открыл новые горизонты в развитии математики, разрыв с естественной арифметикой ребёнка всё-таки увеличился. Так, в работе «История развития высших психических функций» Л.С. Выготский писал: «Почти всегда возникают чрезвычайно ответственные моменты в развитии ребёнка, всегда происходит столкновение его арифметики с другой формой арифметики, которой обучают его взрослые. Педагог и психолог должны знать, что усвоение ребёнком культурной арифметики является конфликтным»¹. Разумеется, говоря о «культурной арифметике», Л.С. Выготский скорее всего подразумевал натуральные числа, а не «ясное понимание концепции действительного числа», выражаемой при помощи бесконечных десятичных дробей или с помощью геометризованных представлений о числовой прямой. Но и в этом более простом случае, по его мнению, имеет место конфликт с естественной арифметикой ребёнка. Это не означает, что в основание понятия действительного числа нельзя положить математическое понятие величины (измерения), однако этого, как минимум не достаточно для того, чтобы на такое понятие можно было опираться на всех ступенях математического образования.

В подтверждение этого тезиса обратимся к статье «Из истории арифметики» К.А. Рыбникова, в которой сказано, что практика вы-

¹ Выготский Л.С. История развития высших психических функций // Собрание сочинений: в 6 т. – Т. 3. – М.: Педагогика, 1983. – 368 с. – С. 202.

полнения арифметических операций над числами не является замкнутым, неразвивающимся занятием. Эта практика «непреодолимо влечёт за собой осознание необходимости рассматривать более широкие теоретические вопросы. Например, она буквально заставляет расширять понятие числа, обогащать содержание наших представлений о нём»¹. Далее автор отмечает, что даже простой пересчёт дискретно расположенных, но поддающихся упорядочению (например, перенумерации) предметов приводит к понятию натуральных чисел. Эти последние образуют упорядоченную последовательность, допускающую неограниченное её продолжение. Из этой последовательности отдельно рассматривают чётные числа, нечётные, простые, числа Фибоначчи и другие подпоследовательности, выделяемые по принципу общности свойств составляющих их элементов (там же).

Принципиальный момент заключается в том, что операции арифметики - сложение, умножение, возведение в степень, когда они проводятся над натуральными числами, не выводят за пределы класса натуральных чисел, а обратные им операции требуют расширять понятие числа. Вычитание заставляет вводить понятие отрицательного числа. Ради деления вводят дроби. Их присоединение к натуральным числам порождает общее понятие рациональных чисел. Извлечение корня заставляет вводить иррациональности. А извлечение корня чётных степеней из отрицательных чисел порождает представление о мнимых и комплексных числах (там же).

На фоне этого богатства граней понятия числа и их тесной связи с обширной культурно-исторической практикой людей легко видеть, что «общее основание всех видов действительного числа», использованное в теории В.В. Давыдова, при всей его ценности для математики и образования и несомненной универсальности всё-таки остаётся в некотором роде «тощей абстракцией», нуждающейся в многоходовом «распредмечивании», к которому придётся прибегать много раз, отступая при этом от принципа движения «от абстрактного к конкретному» и от «общего к частному» к противоположным принципам. Причина столь упорного следования одному из двух направлений движения вполне очевидна и порождается острым желанием найти способ уменьшить давление на учащихся растущего предметного тела цивилизации, да ещё и при остром дефиците учебного времени. Ясно также, что проблему развития теоретического мышления нельзя решить один раз и надолго. Каждый переход к новому уровню абстрактности понятия числа чреват остановкой мышления учащихся, поэтому

¹ Рыбников К.А. Из истории арифметики // Математика в школе. – 1986. – № 4. – С. 65-71. – С. 66.

в такие моменты названную проблему придётся решать повторно и почти с нуля. Примером тупиковой ситуации может служить высказывание И. Канта о понятии отрицательных величин.

Кризисный характер развития понятия числа, порождаемый практическими нуждами людей, имеет место и в самой математике. Для разъяснения данного положения воспользуемся книгой Г. Биркгоффа «Математика и психология». В разделе, посвящённом классическому анализу, тесно связанному с проблемой описания действительных чисел, Г. Биркгофф пишет: «Вскоре после того как Декарт открыл применение координатной геометрии ("geometrie analytique") для представления кривых и поверхностей алгебраическими формулами, был изобретён математический анализ ("analyse infinitesimale", сокращённый позже в analyse") для определения их наклонов, площадей, касательных, углов пересечения и других видимых свойств. На протяжении последующих 150 лет анализ продолжал существенно опираться в своем развитии на зрительную и физическую интуицию»¹. По словам К. Биркгоффа, «ни Эйлер, ни Коши никогда не характеризовали системы действительных чисел формально (как единое полное упорядоченное поле); не знали они и того, что она несчётна. Эйлер, наверное, представлял себе действительное число наглядно, то как бесконечную десятичную дробь, то как точку на начерченной прямой с нанесённой на неё шкалой» (там же). Этот двойственный подход Эйлера не случаен: один из них важен для обеспечения вычислительных потребностей, а другой - для явного или неявного описания понятия непрерывности. Из-за столь разных приложений не стоило ограничивать себя односторонним взглядом на понятие действительного числа. Многообразие практической деятельности людей требует наличия разных представлений о числе, несмотря на то, что они во многом остались размытыми. Точно так же Эйлер не использовал и какого-либо общего понятия функции. По ситуации он представлял её «формулами, графиками, таблицами приближённых числовых значений, и последовательностью коэффициентов степенного ряда, и особыми геометрическими и физическими условиями, которым можно дать лишь бледные парафразы в символической логике»².

Из данной исторической зарисовки вытекает, что математический анализ, который основывается на целостной теории действительного числа, вовсе не начинался с упорядочения представлений о действительных числах. Вклад в математику Декарта в немалой степени ва-

¹ Биркгофф Г. Математика и психология. – М.: Сов. радио, 1977. – 96 с. – С. 79.

² Там же. – С. 80.

жен тем, что он дал математикам временную передышку от необходимости решать давно вскрывшуюся проблему несоизмеримости отрезков. Благодаря этому смогли развиваться большие разделы математики. Как отмечает Г. Биркгофф, «потребность в большей логической строгости в анализе впервые обнаружилась после 1755 г., когда Даниил Бернулли, отправляясь от математической теории колебания струны, высказал догадку, что "любая" (разумная) периодическая функция может быть разложена в то, что сегодня называют её рядом Фурье. Эта догадка была оспорена д'Аламбером, Эйлером и Лагранжем, но время показало, что их возражения были неосновательны. Эта неосновательность стала очевидной около 1815 г., когда Фурье дал поразительные примеры, доказывающие, что сходящиеся ряды гладких (даже аналитических!) функций могут иметь негладкие пределы» (там же).

Дальнейшая история развития математического анализа в книге Г. Биркгоффа представлена следующим образом. Спор о разложимости в ряды Фурье вынудил математиков уточнить определения понятий функции, непрерывности и сходимости. Но строгость в математической физике пришла в последнюю очередь. Только в 1829 году Дирихле дал достаточно строгое доказательство догадки Бернулли, основанное на ясных определениях «непрерывной функции» и «сходимости». Затем, около 1850 года была построена общая теория интегрируемости Римана. Попытки добиться теоретической строгости и общности в основаниях анализа продолжались вплоть до 1-й мировой войны. Они привели к современной характеристике действительного континуума как единственного полного упорядоченного поля и, наконец, к теории интегрирования Лебега. В этой теории, значительно более общей, нежели теория Римана, существенную роль играет классическая теорема Кантора о том, что *действительный континуум не счётен*: множество \mathbf{R} всех действительных чисел невозможно расположить в последовательность.

Таким образом, математический анализ просуществовал без строгой теории действительного числа несколько столетий, и сейчас ещё невозможно говорить о том, что соответствующая теория не имеет изъянов. Теория множеств, построенная Кантором, выявила ряд парадоксов и глубоких вопросов, нерешённых до настоящего времени. Например, имеет место парадокс Ришара, оказалось также, что в рамках существующей формальной логики так называемую континуум-гипотезу нельзя ни доказать, ни опровергнуть. Всё это не уменьшает важности строгого построения анализа, поскольку зрительная интуиция и здравый смысл подвержены ошибкам. Но, как отметил

Г. Биркгофф, есть опасность и в том, чтобы делать анализ исключительно логическим. В своей книге он привёл следующее замечание Вейля: «Быть может, "только жалкая часть" классического анализа допускает строгое доказательство с осмысленным содержанием»¹. Как уже было отмечено нами в очерке 8, Уайтхед и Рассел подобным образом признаются, что даже в их шедевре «доказательства более ранних предложений даются без пропуска какого-либо шага, но по мере продвижения работы доказательства постепенно сокращаются»². Г. Биркгофф к этому добавил, что **«для построения R им понадобилось три толстых тома, написанных в весьма сжатой символической форме»** (выделено нами. - В.Е.) (там же).

Так выглядит настойчивая попытка самих математиков прийти «к возможно более ясному пониманию концепции действительного числа». Понятно, что если бы даже эта попытка приведения в порядок начал математического анализа увенчалась полным успехом, то и в этом случае трёхтомное обоснование этих начал заставило бы с осторожностью относиться к идее рассмотрения действительных чисел в качестве базиса программы по математике для начальных классов. Это заключение тем более справедливо в ситуации, когда эта попытка, вообще говоря, не привела к ожидаемому результату.

Представленные фрагменты работы Г.Биркгоффа позволяют выработать более взвешенную позицию по поводу высказывания А.Н. Колмогорова о том, что «для школы существует одна нераздельная задача - привести к возможно более ясному пониманию концепции действительного числа». Его можно рассматривать в следующих проекциях. Во-первых, из-за особой сложности важнейшего понятия действительного числа путь к нему нужно выстраивать в течение долгого времени. Школа не может остаться в стороне от решения этой задачи, поскольку в высшей школе её одномоментно решить трудно. Во-вторых, концепция действительного числа нацелена на объединение большое число важнейших и разных математических фактов, но операциональные аспекты её использования для вычислительных нужд в ней поддерживаются гораздо слабее. Это всё-таки другая сторона математической деятельности. В-третьих, парадоксы и нерешённые проблемы, связанные с современным состоянием этой концепции делает уместным сравнивать её не с сияющей вершиной, с которой хорошо видны все ступени к ней ведущие, а с жерлом действующего вулкана, приближение к которому требует и достаточно высокого уровня профессиональной подготовки, и соответствующего развития умственных

¹ Там же. – С. 84.

² Там же. – С. 85.

сил. Можно сказать, что концепция действительного числа тесно связана и с теоретическим мышлением, и с теоретической деятельностью, но теоретическим знанием она, вообще говоря, не является в силу её незавершённости.

И, наконец, главное: из анализа К.А. Рыбниковым истории арифметики вытекает, что развитие понятия числа на протяжении долгого времени происходило в ответ на возникавшие потребности людей, так что если следовать этой культурно-исторической логике, то и в школьном обучении уместно стремиться к повторению этой линии развития. Отчасти в математической программе В.В. Давыдова для начальной школы дело обстоит именно так - первичные представления о числе у учащихся «вызревают» в процессе сравнения отрезков. Однако за пределами начальной школы такую же подготовительную работу нужно проводить на каждом следующем шаге обобщения понятия числа. Это означает, что, вопреки заявлению В.В. Давыдова, принцип «от общего к частному» придётся нарушать много раз!

Ещё одним и гораздо более сильным поводом для различения теоретической деятельности и теоретического знания является так называемая конкретная математика. В аннотации к книге с таким названием, написанной американскими математиками Р. Грэхемом, Д. Кнуттом и О. Паташником, сказано, что это название можно расшифровать как КОНТинуальная и дисКРЕТНАЯ математика¹. Заявленное назначение книги - дать читателю технику оперирования с дискретными объектами, аналогичную технике для непрерывных объектов. Название книги можно понимать и буквально - обучение общим методам ведётся на многочисленных конкретных примерах и упражнениях разной степени сложности.

Во вступительном слове к этой книге В.И. Арнольд написал: «Авторы, **избегая воды обобщений** (выделено нами - В.Е.), на конкретных примерах обучают читателя методам исследования как дискретных, так и непрерывных систем. (...) "Конкретная математика" - это и есть тот сухой остаток, который сохраняется при всех поворотах моды и составляет необходимую часть ремесла всякого математика. (...) Очевидная неполнота курса, отражающая личные вкусы авторов, является скорее достоинством, чем недостатком. Книгу, без сомнения, можно рекомендовать всем работающим математикам и всем студентам и пользователям математики. Она раскрывает тайну одного феномена американского образования - как превращать малограмотных

¹ Конкретная математика. Основание информатики: Пер. с англ. – М.: Мир, 1998. – 703 с.

школьников в прекрасных математиков»¹.

Этот пример показывает, что развивающим может оказаться обучение и без видимой опоры на теоретическое мышление. Напомним, что, по мнению В.В. Давыдова, «теоретическое мышление имеет своё особое содержание, отличное от содержания эмпирического мышления - это область объективно взаимосвязанных явлений, составляющих целостную систему»². А в книге Р. Грэхема, Д. Кнута и О. Паташника о целостной системе взаимосвязанных явлений речь не идёт, максимум, что в ней можно увидеть, - только локальную связность материала, ситуативно и временно порождаемую процессом решения той или иной отдельно взятой задачи. Эту возможность тоже нужно иметь в виду.

По результатам проведённого анализа различных аспектов и обстоятельств реализации теории В.В. Давыдова возникает естественный вопрос: на чём основано столь упорное следование в этой теории заявленным положениям и принципам, несмотря на вынужденные собственные отклонения от них же и не согласующиеся с ними перемены в современном мире. По-видимому, главной причиной является авторитет Гегеля, поскольку В.В. Давыдов при обсуждении оснований своей теории ссылается на его следующее положение: «То, что в более ранние эпохи занимало дух мужей, низведено до познаний, упражнений и даже игр мальчишеского возраста, и в педагогических успехах мы узнаём набросанную как бы в сжатом очерке историю образованности всего мира»³. Разумеется, стартовать с этой позиции очень заманчиво. При таком глобальном упорядочении информационного пространства культуры, позволяющем довести основные достижения цивилизации до уровня «игр мальчишеского возраста», любая понятийная вершина в этом пространстве оказывается легко доступной даже для тех, кто только начинает обучение, а тогда учебный процесс можно выстраивать в виде своеобразного скольжения с любой такой вершины вниз - к частностям, что и означает движение от общего к частному, от абстрактного к конкретному. С формальной точки зрения это очень экономный вариант учебного пути, так как учащимся не нужно тратить много усилий на первоначальный подъём на основные вершины. Некоторое оправдание такому взгляду Гегеля на проблемы образования существует: из-за непрекращающейся смены поколений

¹ Там же. – С. 7.

² Давыдов В.В. Психологическая теория учебной деятельности и методов начального обучения, основанных на содержательном обобщении... – С. 10.

³ Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М.: Интор, 1996. – 554 с. – С. 92.

и самим учёным, и в целом системе образования приходится активно участвовать в глубокой переработке информационного пространства - именно с целью сделать его доступным для большого числа людей.

В этой конструкции особую ценность имеет дедуктивное строение научных теорий. Ввиду того, что на длинных цепях сведений в таких теориях действуют одни и те же правила вывода, у учащихся появляется возможность «скользить» с высоты начальных понятий вниз к частным вопросам с быстрым накоплением опыта и даже с ускорением. Ввиду того, что больших индивидуальных проблем у учащихся при такой организации движения не предполагается, можно рассчитывать и на высокую экономичность управленческого образовательного процесса. Действительно, в отсутствие значительных деструктивных факторов сформированная однородная комплектация класса может сохраняться долго, а тогда учить детей можно с огромным коэффициентом полезного действия, то есть так, словно перед учителем не весь класс, а один учащийся. Стремление поддерживать эту однородность как можно дольше экономически оправдано, вероятно, в этом и заключается главный смысл ещё одного опорного положения Гегеля, который писал: «Своеобразие людей не следует ценить слишком высоко. Напротив, мнение, что наставник должен тщательно изучать индивидуальность каждого ученика, сообразовываться с ней и развивать её, является совершенно пустым и ни на чём не основанным. Для этого у него нет и времени. Своеобразие детей терпима в семейном кругу, но в школе начинается жизнь по установленному порядку, по общим для всех правилам. Здесь приходится заботиться о том, чтобы дети отвыкали от своей оригинальности, чтобы они умели и хотели исполнять общие правила и усваивали себе результаты общего образования» (цит. по: ¹). Упомянутый здесь дефицит времени действительно является серьёзным препятствием в организации процесса обучения. Например, из-за него не удаётся широко применять проблемный и эвристический методы обучения, притом, что их использование могло бы давать заметный импульс индивидуальному развитию. На наш взгляд, неявно присутствующее здесь соображение экономичности управления было основным. В свою очередь, настойчивое требование добиваться того, чтобы дети отвыкали от своей оригинальности, можно интерпретировать ещё и как веру автора в то, что при выполнении названных условий учебный процесс будет оставаться в устойчивом состоянии достаточно долго.

Таким образом, во всей этой конструкции индивидуальное разви-

¹ Подласый И.П. Педагогика: 100 вопросов – 100 ответов: учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Изд-во Владос-Пресс, 2006. – 365 с. – С. 81.

тие с его непредсказуемой динамикой отчасти принесено в жертву ради равномерного и стабильного течения процесса обучения. Раньше такая его оптимизация могла быть приемлемой, но она была перенесена в наше время со всеми её слабыми и узкими местами. В системе развивающего обучения Д.Б. Эльконина - В.В. Давыдова ориентация на равномерные модели управления реализовалась в заранее заданных поурочных разработках. В.В. Давыдов сам признал ошибочность такого подхода, заявив на оргдеятельностных играх в Абакане о необходимости передавать учителям не поурочные разработки, а принципы их составления¹. Соответственно отказ от поурочных разработок с фиксированным временем их применения равносильно отходу и от равномерных моделей образовательного процесса.

Для иллюстрации возможностей неравномерных моделей управления ещё раз сошлёмся на изложенные в статье² данные о ходе и результатах авторского эксперимента в детском дошкольном учреждении. Поставленная во главу угла активизация поисковой деятельности детей потребовала значительного отклонения от традиционного заблаговременного упорядочения занятий и поначалу сильно нарушила однородность состава группы по уровню развития элементарных математических представлений, но затем она же привела к выравниванию состава, но уже на уровне достижений, которые были намного выше, чем в контрольной группе.

Фактически здесь были нарушены все базовые положения рассматриваемой теории. Во-первых, детям не нужно было отвыкать от своей оригинальности, напротив, на начальном этапе систематизирующего обучения цель заключалась не в обучении как таковом, а в предварительной корректировке и упорядочении оригинальных представлений самих детей, спонтанно проявляющихся в процессе их активной деятельности. Во-вторых, ради названной цели понадобилось уйти от заблаговременного планирования занятий. В-третьих, при таком подходе само собой разумеющимся было движение не «от общего к частному», а от микроскопического частного к общему. Авторская концепция математического воспитания дошкольников в контексте педагогики развития представлена в работах^{3, 4, 5} и⁶. К ней мы вер-

¹ Гуленко В.В. Юнг в школе. Соционика – межвозрастной педагогике. – М.: Совершенство, 1997. – 270 с. – С. 158.

² Ермаков В.Г. Педагогические инновации и развивающее образование // Адукацыя і выхаванне. – 2006. – № 1. – С. 54-61.

³ Ермаков В.Г. Авторские концепция, программа и методика математического воспитания дошкольников в контексте педагогики развития / Препринты Гомельского университета. Март, 1995. – № 2. – 31 с.

нёмся в разделе 14.2.

Примеры такого рода с явно выраженной неравномерностью движения детей по образовательной траектории показывают, что переход на более сложные модели управления открывает дополнительные возможности для повышения эффективности и качества процесса обучения. В общем виде это утверждение обосновано в очерке 8.

В связи с такими примерами, коих можно привести очень много, возникают вопросы по поводу высказываний Гегеля, использованных В.В. Давыдовым в качестве базовых при построении теории развивающего обучения: действительно ли упомянутая ими педагогическая переработка информации настолько эффективна, что позволяет довести актуальные для людей сведения до «игр мальчишеского возраста»? Не запаздывает ли она во времени? И т.д.

Для ответа на них в очередной раз обратимся к истории математики и её преподавания. Ограничимся историей развития алгебраических уравнений, которая насчитывает 40 столетий и потому может служить хорошим исследовательским зондом в глубину веков. Несмотря на столь древнее начало в ней происходили и продолжают происходить феноменальные события. В 1535 г. Тарталья благодаря мобилизации творческих сил в математическом поединке с Фиоре нашёл формулу корней уравнения третьей степени. Вскоре была найдена формула и для уравнения четвертой степени. В итоге после долгого упадка в Европе появились математические результаты принципиального значения, которых не знали ни античные, ни восточные математики. В 1823 г. Нильс Абель доказал, что уравнение 5-й степени решить в общем виде (в радикалах) невозможно. Когда 16-летний Эварист Галуа стал читать серьёзные математические сочинения, ему попался и мемуар Абеля. Эта тема захватила Галуа, и за короткий срок он нашёл условие для того, чтобы корни уравнения допускали выражение через радикалы. В некотором роде этим открытием история алгебраических уравнений была завершена, но ещё более ценным по сравнению с этим результатом стал метод, с помощью которого Галуа сумел его получить. Решая названную задачу, он заложил осно-

⁴ Ермаков В.Г. Социально-культурные и психолого-педагогические аспекты математического воспитания // Психологія. – 1999. – № 3. – С. 15-35.

⁵ Ермаков В.Г. О концептуальных аспектах математического воспитания дошкольников и младших школьников // Методические советы к программе «Детство». – СПб.: ДЕТСТВО-ПРЕСС, 2001. – С. 178-199.

⁶ Ермаков В.Г. Социально-культурные и психолого-педагогические аспекты математического воспитания // Alma mater (Вестник высшей школы). – 2001. – № 2. – С. 34-40.

вы современной алгебры, ввёл ряд фундаментальных понятий, в том числе понятие группы.

Отметим также тот факт, что этот юный гений погиб в 1832 г. в 20-летнем возрасте, всего через год после того, как не стало Гегеля. Такие совпадения во времени позволяют использовать творчество Галуа, с одной стороны, для того, чтобы оценить глубину изменений, которые стали происходить в математике и в культуре в целом практически сразу после Гегеля, с другой стороны, для того, чтобы оценить, насколько допустимыми остаются самоограничения теории Гегеля в условиях таких перемен глобального значения.

За свою короткую жизнь Эварист Галуа отличился не только изумляющим взлётом абстрагирующей мысли, но и знаковой реакцией по поводу необходимости вторичной переработки накопленной информации. В статье «Рассуждения чистого анализа» Галуа писал: «Возьмите любую книгу по алгебре, учебную или научную, и вы не найдете в ней ничего, кроме хаотичного множества теорем, строгость которых представляет странный контраст с общим беспорядком. Кажется, что отдельные соображения обошлись автору так дорого, что у него уже не хватило сил объединить их, и что его ум, истощённый идеями, положенными в основу труда, не в состоянии породить ещё одну мысль, которая бы связала их воедино»¹. Отсюда следует, что упорядочение новых сведений, в том числе и в педагогических целях, является самостоятельной, очень трудной задачей, с которой составители учебных и научных книг зачастую не справляются.

Своими математическими работами и введением новых фундаментальных понятий Галуа придал хороший импульс движению и в этом направлении, причём в XIX столетии оно существенно усилилось и стало ведущим. Наряду с развитием прикладной математики «на передний план стала властно выступать и чистая математика», которая, в частности, привела к тому, что «были подвергнуты критическому пересмотру научные ценности, унаследованные от прошлого, как этого потребовало пробудившееся чувство строгости»².

Но дело не только в значительном запаздывании вторичной переработки. Из-за сложности данной задачи математики стали часто использовать уловку, о которой в своих рассуждениях по поводу понятия отрицательных величин ещё в 1763 г. писал И. Кант. Его высказывание мы уже цитировали в этом разделе. Особые правила пользова-

¹ Дальма А. Эварист Галуа, революционер и математик. – М.: Наука, 1984. – 112 с. – С. 60.

² Клейн Ф. Лекции о развитии математики в XIX столетии. В 2 т. Т. 1. – М.: Наука, 1989. – 456 с. – С. 14.

ния данным понятием позволяли избегать ошибок при оперировании им, но ложных представлений о нём не устранили. Следовательно, такой подход к введению отрицательных чисел действительно создавал учащимся непреодолимые для них препятствия. Начала аксиоматических теорий в математике создают аналогичные ситуации в большом количестве.

Характеризуя события в математике XIX столетия, Ф. Клейн отметил мощное и экстенсивное развитие исследований, из-за которых «даже самый универсальный ум оказывается уже не в состоянии синтезировать в себе целое и плодотворно применять его вне себя самого»¹. Что уж говорить про всю математику, если Галуа, занимаясь ею с 16 лет всего 4 года, построил теорию, долгое время остававшуюся непонятой современниками. Первую серьёзную попытку разобраться с теорией Галуа предпринял Лиувилль. В разговоре с Бертраном он утверждал, что понять доказательства очень легко и, реагируя на удивление собеседника, добавил: «Достаточно на месяц-другой посвятить себя исключительно этой работе, не думая ни о чём другом». Впоследствии сам Бертран в очерке о Галуа написал: «Это объясняет и оправдывает затруднение, в котором честно признался Пуассон и которое, несомненно, испытали Фурье и Коши. Прежде чем написать работу, Галуа больше года производил смотр бесчисленной армии сочетаний, подстановок и перестановок. Ему пришлось отобрать и пустить в ход все дивизии, бригады, полки и батальоны и выделить простые подразделения. Чтобы понять его изложение, читателю нужно познакомиться с этим сборищем, проложить сквозь него дорогу, научиться видеть его в нужном свете. На все это нужны долгие часы и активное внимание. Это требует сущность темы. И мысли, и язык являются новыми. Их не изучишь за один день»².

На этом дело не закончилось. Введённое Галуа понятие группы и продемонстрированная им важная роль этого понятия для развития алгебры привели к активному поиску простых конечных групп и попыткам их классификации. Рассказывая об этих исследованиях, захватывающих воображение, Д. Горенштейн в своей статье³ дал краткое описание пути, на котором к середине 80-х годов XX столетия квалификационная теорема, неявным образом поставленная Эваристом Галуа, была доказана усилиями более ста математиков. Полное доказательство этой Грандиозной теоремы разбросано по страницам при-

¹ Там же. – С. 15.

² Дальма А. Эварист Галуа, революционер и математик. – М.: Наука, 1984. – 112 с. – С. 347.

³ Горенштейн Д. Грандиозная теорема // В мире науки. – 1986. – № 2. – С. 62-76.

мерно 500 статей в научных журналах и занимает 15 тысяч журнальных страниц! Известно, что разрабатываемое доказательство второго поколения будет более компактным, чем доказательство первого поколения, но оно всё равно занимает тысячи страниц.

Проведённое нами погружение в узкую часть истории математики и её преподавания позволяет вернуться к вопросу о том, насколько живучей в бурно меняющемся мире может быть созвучная высказываниям Гегеля идея построить процесс обучения так, чтобы при незначительных потерях в части спонтанного развития учащегося он мог быть экономически эффективным, опирался бы на тщательно и системно проработанный учебный материал, как следствие, допускал равномерное движение по заготовленной учебной траектории и при этом оставался устойчивым по отношению к негативному влиянию разных факторов. На фоне собранной информации ответ напрашивается сам собой: во-первых, требуемая педагогическая переработка новых сведений порой сильно запаздывает, во-вторых, для части материала она вообще недостижима и до игр мальчишеского возраста низведена не будет, в-третьих, для упорядочения и необходимого сжатия материала часто используют аксиоматический метод построения теории, однако начальные понятия такой теории оказываются непреодолимыми препятствиями для тех, кто начинает её изучение. Более того, все эти проблемы не устранимы полностью, поскольку в них проявляется безостановочно растущая острота противоречия между личностью и культурой.

Учитывая сказанное о математике XIX и XX столетий, получаем, что заблаговременно построить образовательный процесс так, чтобы он по инерции оставался устойчивым, всё-таки невозможно. В силу этого обстоятельства равномерные, линейные модели организации образовательного процесса нужно дополнять элементами специального обучения, выстраиваемого на основе обратных связей и по мере необходимости. Эти вкрапления уместно называть корректирующим обучением, главная задача которого должна состоять в разрешении тех или иных кризисных обострений в учебном процессе, избежать которые полностью уже не удастся.

Идейной опорой в такой перестройке может послужить динамика развития алгебраических уравнений, которая показывает, что, несмотря на сверхдлинную историю этой науки, её развитие в решающей степени определялось отдельными эпизодами, которые происходили на коротких отрезках времени и были тесно связаны с высокой личной мобилизацией математиков, то есть развитие математики является импульсным и сильно неравномерным. Поэтому концепция кор-

ректирующего обучения, необходимого для адаптации образования к новым условиям и для модернизации методологической основы существующей теории развивающего обучения, должна отражать эту грань развития математики. Это, в частности, означает, что в учебном процессе соответствующие взлёты самостоятельности и поисковой активности учащихся должны присутствовать. Они особенно актуальны при встрече учащихся с понятиями высокого уровня абстрактности, причём, как было показано ранее, в этом случае коридор возможностей для решения задач коррекции настолько узок, что его границы сами подсказывают последовательность требуемых шагов. Они детально описаны в очерках 8 и 9 при обсуждении программы пропедевтики начальных понятий учебного курса «Общая топология».

На этом примере можно окончательно определиться в отношении развилки между двумя направлениями движения - «от общего к частному» и/или «от частного к общему». Напомним, что понятие топологии на множестве является абстракцией высокой степени, выходящей далеко за рамки имеющихся у студентов представлений о математических объектах. Поэтому в отсутствие серьёзной помощи со стороны педагога такое начало теории оказывается слишком трудным препятствием для тех, кто впервые приступает к её изучению. В этом случае движение от частного к общему становится безальтернативным. Выбор траектории движения очевиден, её указывает предыстория развития данного понятия и предыдущие ступени абстрагирования, ведущие к нему. Однако здесь начинает сказываться жёсткий дефицит времени, вызванный тем, что на пропедевтику начальных понятий аксиоматической теории время учебными планами не предусматривают. Поэтому оказание помощи студентам превращается в особое, экстремальное, активное, корректирующее мероприятие. Необходимость сделать его краткосрочным ставит острый вопрос о том, с чего начинать процедуру коррекции, чтобы она была максимально эффективной и минимально трудоёмкой для участников учебных взаимодействий. В очерке 9 было предложено стартовать с общей теории метрических пространств. С одной стороны, это оправдано тем, что именно в этих пространствах понятия топологии и вызревали, с другой стороны, несмотря на то, что понятие метрики тоже является абстракцией высокого уровня, по отношению к нему уже можно использовать основную идею В.В. Давыдова и, считая это понятие (промежуточным) «общим», двигаться от него вниз к ещё более «частному». Такой ход не противоречит сказанному выше в этом разделе, поскольку какое-то представление о расстоянии у всех студентов есть, остаётся его уточнить и корректировать, например, предлагая им для рассмотрения - в

меру необходимости - всё новые и новые примеры таких пространств. Другие сопутствующие проблемные вопросы можно обсуждать со студентами во время зачётных мероприятий, описанных в очерке 10. Таким способом обеспечивается открытый характер пропедевтической программы и возможность её дозированного использования с учётом конкретных обстоятельств учебного процесса.

Данный пример наглядно демонстрирует, что выбирать одно из двух направлений движения по ступеням обобщений и фиксировать этот выбор в качестве базового принципа всей теории не следует, эта задача должна иметь локальный статус и ставить её целесообразно вблизи конкретного понятия высокого уровня абстрактности. Так, если понятие выходит далеко за пределы опыта рассматриваемой группы учащихся, то начинать нужно с известных учащимся сведений и проходить с ними весь путь обобщений. Позитивный эффект от такого подхода будет обеспечиваться раскрепощением самостоятельности учащихся в опасном для них месте, соответствующим стимулированием их личностного развития и последующим ускорением учебного процесса. А в случае, когда некоторое представление об этом понятии учащиеся имеют, его можно использовать для быстрого захвата и структурирования как уже известных учащимся сведений, так и тех, что будут встречаться им в дальнейшем. Поддержка теорией сразу двух вариантов выбора позволит педагогу сначала попробовать движение от «общего к частному», сулящее значительную экономию времени и сил, но если дело застопорится, то он сможет тут же изменить направление движения. Как было показано выше, в практике применения теории В.В. Давыдова локальные отступления от базовых принципов присутствовали, что естественно и примечательно. Отметим, что в авторском варианте метода зачётов формирующие и развивающие функции контроля в значительной мере определяются в процессе активного диалога учащегося и педагога, а в нём решающее значение имеет выбор направления движения «от общего к частному» или «от частного к общему», осуществляемый на микроуровне с опорой на обратные связи. Напомним, речь здесь идёт либо о простом использовании готовых результатов деятельности учёных, допустимого в случае, когда это не наносит ущерба развитию учащегося, либо о повторении с учащимися хотя бы части того пути, который привёл исследователей к этим результатам. Второй путь гораздо менее экономичный - во всех смыслах, но развитию теоретического мышления он содействует в гораздо большей степени, чем первый.

Обсуждаемое нами противопоставление двух подходов не является чем-то принципиально новым. Если рассматривать его не с пози-

ций направленности всей теории, а как одну из локальных проблем, возникающих в процессе текущего управления образовательными процессами, то несложно заметить, что в немалой степени оно имеет ту же природу, что и различие догматического и эвристического методов обучения. Догматический используют в первую очередь из-за недостатка учебного времени, а эвристический - для становящейся актуальной поддержки личностной составляющей образовательного процесса.

В статье «Эвристическая форма обучения в народной школе» П.Ф. Каптерев написал: «Нельзя выдумать средства более сильно возбуждающего умственную самостоятельность, как эвристическая форма обучения, ибо она как бы говорит ученику: мысли всегда на столько самостоятельно, на сколько можешь. Она ничего не даёт ученику без собственного труда и усилия, по этой форме обучения ему каждое знание нужно брать, так сказать, с бою. (...) Эвристическая форма вносит в школу дух жизни, дух труда и деятельности»¹. Это яркая оценка влияния такого метода обучения на развитие самостоятельности и умственных сил учащегося. Без детализации, но вполне определённо он высказался и о направленности движения к тому «общему», в котором отражены достижения науки. По его словам, «эвристическая форма обучения требует от учителя, чтобы он вполне хорошо, вполне основательно знал свою науку, был бы мастером своего дела. Он не только должен вполне ясно и отчетливо понимать законы и формулы своей науки, но он ещё должен быть отлично знаком с историей развития своей науки, т.е. должен отчетливо представлять себе, каким путем, через изучение каких фактов, через какой процесс умозаключений ум человеческий дошёл до известной научной истины. Он должен знать все ошибочные предположения, которые были составлены для объяснения известных явлений, чтобы предохранить от них питомца. Итак, учитель, прежде всего, не только должен отлично понимать известную научную истину, формулу, закон, но и хорошо знать прямой путь, ведущий к открытию её, равно как и все кривые; ибо в противном случае он не может быть хорошим руководителем своих питомцев в деле самостоятельного открытия и выработки ими знаний»².

Кроме того, по мнению П.Ф. Каптерева, при эвристической форме обучения учитель должен ещё уметь вести питомцев к самостоятельному открытию научных истин. «Для этого нужно отлично знать

¹ Антология педагогической мысли России второй половины XIX – начала XX в. / Сост. П.А. Лебедев. – М.: Педагогика, 1990. – 608 с. – С. 218.

² Там же. – С. 220.

умственное состояние своих питомцев; для этого неуклонно, каждую минуту нужно следить за изменением их мысли; для этого в каждую данную минуту нужно быть готовым явиться на помощь к питомцу, чтобы ум его не изнемогал в бесплодном напряжении, в бесплодной борьбе с непосильным препятствием; для этого нужно, чтобы помощь учителя не делала лишней работу ученика, не освобождала его от самостоятельного умственного напряжения, но только делала бы его плодотворным; для этого нужно вообще, чтобы учитель был только руководителем, наводителем, душой класса, но чтобы работал непременно сам класс» (там же). Характерна реплика П.Ф. Каптерева о том, что такая деятельность учителя - «дело высокое, дело святое, но дело трудное» (там же).

В этом поэтизированном взгляде П.Ф. Каптерева на эвристический метод обучения хорошо видны многочисленные совпадения с обсуждаемыми в этом разделе проблемами, противоречиями и резервами развивающего обучения. В центре событий здесь тоже находятся высокие достижения науки, именно они сильно возбуждают умственную самостоятельность учащихся и вынуждают учителя оказывать учащемуся действенную, лично ориентированную помощь и своим силовым полем сами же направляют поиск решений. Однако по вполне объективным причинам с операционализацией применения этого метода дела обстоят намного хуже. Например, требование к педагогу «отлично знать умственное состояние своих питомцев, каждую минуту следить за изменением их мысли» вступает в противоречие с тем, что, как показано в разделе 4.1, мыслительную деятельность даже одного индивида невозможно отслеживать напрямую, тем более это нельзя сделать со всеми учениками в классе, когда они думают самостоятельно, а значит, по-разному.

Операционализации этого метода отчасти могло бы помочь полученное в теории В.В. Давыдова детальное описание двух направлений движения, но эвристический метод ближе к принципу движения «от частного к общему», а он труднее поддается упорядочению, поскольку начинается с неопределённости в выборе первого шага. Дело в том, что путь, ведущий к ответу на поставленную проблему, нужно прокладывать, отталкиваясь от каких-либо имеющихся у учащихся адекватных представлений, но сами по себе они стороннему наблюдателю не видны.

Впрочем, в описании эвристического метода обучения у П.Ф. Каптерева одна точка опоры для продолжения исследования всё-таки присутствует: это ставка на далеко не нулевую начальную собственную активность, самостоятельность учащихся! Ввиду того, что эта

принципиально важная основа данного метода берётся словно ниоткуда, обратим внимание на социальный источник этой активности, используя в очередной раз историко-генетический подход. Прежде всего отметим, что наблюдения П.Ф. Каптерева в большей степени относятся к XIX столетию, а в нём имело место столкновение двух противоположных тенденций - растущей в силу разных причин суммарной активности учащихся и ухудшения условий для её развития.

Ф. Клейн, будучи активным участником описываемых им событий, отметил, что в этом столетии «на научную жизнь стали оказывать влияние крупные социальные сдвиги, вызванные французской революцией и историческими событиями, последовавшими за ней. Демократизация взглядов привела к распространению культуры, а внутри культуры - к строгой специализации отдельных научных направлений. В соответствии с требованиями времени важное значение стала приобретать преподавательская деятельность. Возможность профессионально заниматься наукой, не стесняемая больше ни сословными, ни классовыми различиями, привела к немыслимому прежде наплыву лиц, руководствовавшихся при этом совершенно новой целью - получить ставшую теперь такой важной профессию преподавателя. (...) Безмерно возрастает количество квалифицированных математиков-специалистов. Ими начинают становиться представители самых дальних наций»¹. Данное свидетельство Ф. Клейна особенно ценно потому, что в нём отражён мощный подъём социальной активности, объясняющий стремительный рост математического знания в этот период времени и, в частности, создающий хорошую основу для применения эвристического метода. Вместе с тем, тот факт, что из-за экстенсивного развития отдельных исследований «даже самый универсальный ум оказывается уже не в состоянии синтезировать в себе целое и плодотворно применять его вне себя самого»,² означает, что результаты активности учёных сами стали тормозить активность учащихся. Однако в XIX столетии перевес оставался на стороне социального источника научной и образовательной активности.

В XX столетии баланс сил стал меняться. О быстром росте научного знания и существенном усложнении его структуры в это время хорошо известно. В частности, широкое применение аксиоматического метода создало множество мест, в которых активность учащихся замирает практически полностью. При этом её социальная поддержка стала ослабевать. Напомним предупреждение Ортега-и-Гассета о том,

¹ Клейн Ф. Лекции о развитии математики в XIX столетии. В 2 т. Т. 1. – М.: Наука, 1989. – 456 с. – С. 14.

² Там же. – С. 15.

что человечеству грозит вырождение, духовная смерть, из-за появления нового типа человека, человека самодостаточного, который очутился в мире сверхизобилия, но не ощущает никакой благодарности к тем, чьими усилиями это было достигнуто¹. Социокультурную ситуацию развития индивида в XX столетии характеризует и тот факт, что повышение уровня производительных сил в современном мире привело к глубоким расслоениям в совокупности индивидуальных ожиданий. С одной стороны, достигнутый уровень открывает возможность большому числу людей вести праздный образ жизни и предаваться иждивенческим настроениям и ожиданиям, с другой стороны, из-за него важным условием движения вверх по социальной лестнице становится получение хорошего образования. Во втором случае запас позитивных ожиданий, связанных с системой образования, должен быть очень большим, причём в условиях многоступенчатой системы образования эти ожидания должны подкрепляться много раз. А так как путь к их исполнению является долгим и трудным, возникает угроза того, что под давлением объективных обстоятельств они могут не оправдываться, вызывая у людей ослабление поисковой активности и социальную апатию.

В очерке 6 мы уже отмечали, что в книге «Голод как фактор» Питирим Сорокин на большом историческом материале показал, что, несмотря на постоянную борьбу между силами стратификации и силами выравнивания, в обществах, не обеспеченных продовольствием и находящихся под постоянной угрозой голода, экономический конус общества остаётся в определённых пределах благодаря весьма развитому этатизму в сфере экономико-продовольственных отношений². Такое положение дел легко объяснить тем, что при угрозе голодных бунтов эти вмешательства в жизнедеятельность данного социума со стороны властей нужны для того, чтобы избежать стремительного выравнивания путём низвержения верхушки. В свою очередь, угроза голода и наличие умеренного экономического конуса общества вместе усиливали мотивацию каждого индивида к повышению своего общественно значимого потенциала. В современном мире во многих странах голод перестал быть структурообразующим фактором социального устройства, противодействие иждивенческим настроениям ослабло, а взметнувшийся ввысь за пределы всякого воображения экономиче-

¹ Ортега-и-Гассет Х. Восстание масс // Вопросы философии. – 1989. – № 4. – С. 114-155. – С. 116.

² Сорокин П.А. Голод как фактор. Влияние голода на поведение людей, социальную организацию и общественную жизнь. – М.: Academia & LVS, 2003. – XII, 684 с. – С. 421.

ский конус общества перестал быть стимулом для укрепления социальной активности индивида.

Таким образом, можно констатировать, что, несмотря на многовековое подтверждение высокой эффективности применения эвристического метода обучения для личностного развития учащихся, в современных условиях былая основа его действенности заметно ослабевает. Это видно и по снижению уровня изначальной собственной активности учащегося, необходимой для быстрого запуска эвристического метода, и по уменьшению внешнего (социального) стимулирования роста познавательной активности учащихся. Отсюда следует, что теперь применение этого метода требует дополнительной педагогической поддержки, сам по себе он уже не может быть активным средством разрешения методологических проблем, накопившихся в современной теории и практике развивающего обучения.

Разумеется, ценность данного метода, испытанного в веках, не может подвергаться сомнению, его педагогическая поддержка нужна именно в тех двух позициях, которые раньше обеспечивались ресурсами социума. Во-первых, перед применением этого метода у учащихся тем или иным способом должен быть сформирован некоторый запас поисковой активности и накоплен некоторый опыт решения новых задач. Во-вторых, должна быть сформирована адекватная мотивация к самому учению. Заметим, современные изменения в этих двух позициях тоже усиливают неопределённость в использовании этого метода. Но если эти требования выполнить удаётся, то уже затем эвристический метод, создавая хорошую основу для повышения самооценки учащихся, настраивая их на диалоговый характер поиска, делая привлекательной новую стратегию поиска с опорой на собственные силы и т.д., усиливает обе названные точки опоры - и запас активности, и базирующуюся на успехе мотивацию к дальнейшему учению, что, в свою очередь, открывает путь к ещё большей эффективности последующего применения этого метода.

Тем не менее, названная целенаправленная педагогическая поддержка устраняет не все узкие места на пути к более полной операционализации данного метода. Мало того, что сформулированное П.Ф. Каптеревым требование к педагогу «отлично знать умственное состояние своих питомцев, каждую минуту следить за изменением их мысли» наталкивается на принципиальную невозможность отслеживать мыслительную деятельность учащегося напрямую, так сверх этого из-за перманентной интенсификации учебного процесса, порождаемой объективными причинами, у педагога сокращается время и для непрямого, косвенного наблюдения за мыслительным процессом

учащихся.

Для того, чтобы не расставаться со столь ценным методом окончательно, исследуем возможности косвенного наблюдения за процессом мышления учащегося. В этом пункте сам П.Ф. Каптерев делает ставку на знание учителя не только известной научной истины, формулы, закона, но путей, ведущих к открытию её - и прямого, и всех кривых. Неявно предполагается, что в этом случае учитель сможет по отдельным высказываниям или репликам учащегося угадывать, по какой из возможных логических траекторий движется его мысль. Сразу отметим, что универсальным такой подход быть не может. Так, например, по дневниковым записям великого Гаусса стало известно, что он искал доказательство теоремы о биквадратичном вычете 7 лет, а студенты в спецкурсах по теории чисел «проходят» его всего за одно занятие. Очевидно, за такое время, отводимое на поиск, студенты не могут самостоятельно отыскать путь к этому результату - ни свой, ни гауссовский. Но это крайний случай, в менее острой ситуации некоторые возможности для косвенного анализа мыслительного процесса учащегося и адресного корректирующего вмешательства в него, хотя бы и *post factum*, всё-таки существуют.

Изящный пример педагогической коррекции в духе мягкого рефлексивного управления находим в пособии Г.В. Дорофеева, М.К. Потапова и Н.Х. Розова¹. Решение задачи 1 на странице 544 авторы описали три раза. Сначала привели решение одного из абитуриентов, содержавшее изъяны, затем его повторили ещё раз, но с исправлением ошибок, после этого было дано краткое и точное решение. Характерно, что объём ошибочных мест по сравнению с верными рассуждениями в решении абитуриента был невелик, требовалась лишь некоторая доводка содержательных рассуждений, близких к необходимому. Поэтому цель этого вмешательства в рассуждения учащихся состояла не в формировании мыслительной способности как таковой, а в укреплении только одной её грани - внимания. Действенность такого подхода, реализованного при помощи фиксированного текста пособия, была обусловлена высоким социальным статусом высшего образования и остротой конкуренции между абитуриентами на вступительных экзаменах, которые, что существенно, ранее проходили в устной и письменной форме и требовали обоснований утверждений и решений. Эта внешняя поддержка неформального изучения математики теперь ослаблена.

¹ Пособие по математике для поступающих в вузы (избранные вопросы элементарной математики) / Г.В. Дорофеев, М.К. Потапов, Н.Х. Розов. – М.: Наука, 1976. – 638 с.

В этом примере отметим три момента, которые открывают возможность продолжения нашего исследования данного вопроса. Во-первых, авторы пособия представили читателям и кривой, и прямые (длинный и короткий) пути решения задачи, что важно для формирования и развития диалоговой культуры мышления учащихся - взамен всё более редкого использования в учебном процессе эвристического метода обучения. Во-вторых, авторы сделали это в пособии для поступающих, то есть воспользовались внешним подкреплением мотивации к повышенной активности в решении задач. В-третьих, данная попытка адресно повлиять на процесс мышления абитуриентов опиралась на достаточно трудную задачу, силовое поле которой направляло поиск решения и способствовало резонансному сближению мыслительных процессов авторов и читателей. Точно так же можно перенести рассматриваемый нами эвристический метод обучения в наш новый мир - либо в его классическом варианте целиком, либо частично, в разобранном на отдельные элементы виде.

В предельном случае поэлементное применение этого метода использовано нами в программе пропедевтики понятий высокого уровня абстрактности, которые оставляют участникам узкий коридор возможностей и этим направляют поиск вдоль заданной последовательности фактов. Соединение этой программы с контрольными мероприятиями замещает недостающую мотивацию к проявлению активности. Противодействие формальному заучиванию заданных текстов достигается встречными вопросами преподавателя, которые с какого-то шага выводят учащегося за границу заготовленных ответов, думать приходится самому, с этого момента на малом участке материала его диалог с педагогом становится таким же, как и при эвристическом методе обучения.

Особенно показательно данное взаимодействие на первой ступени пропедевтической лестницы. Как было показано выше, здесь в одной точке сходятся и переплетаются в тугий узел почти все проблемы и противоречия современного образования. Перед непреодолимым препятствием активность учащегося практически полностью замирает, вследствие этого теряет всякий смысл и нормативный, и критериальный подходы к оцениванию знаний, догматический метод не может вывести учащегося из тупика, а эвристический вообще не реализуем. Если никакого движения нет, то безразлично, какое направление движения педагог считает основным - от общего к частному или от частного к общему.

Кроме того, заранее нельзя угадать, что в первую очередь затормозило активность учащегося - психологические, личностные аспекты

обучения или содержательно-предметные. Неясно также, насколько далеко в предыдущем материале простираются пробелы в подготовке конкретного учащегося и насколько глубоки причины его психологических проблем. Наличие таких моментов означает, что фиксация в общей теории в качестве ведущей одной из сторон в каждой паре названных оппозиций не может быть оптимальным решением. В этом плане у учителя есть неоспоримое преимущество перед любой теорией. В частности, контрольные мероприятия он поначалу может использовать для оценки ситуации, поиска или формирования точек опоры в подготовке и/или в состоянии учащихся, для выбора приоритетного направления корректирующих импульсов. Благодаря учёту конкретных обстоятельств учебного процесса и обратным связям усиления педагога будут точными, адресными, резонансными.

Отсюда вытекает несколько важных следствий.

1) При любом развитии образовательных технологий роль учителя в её реализации должна оставаться очень высокой, пожалуй, даже решающей. Главная причина такого положения дел состоит в выявленной нами принципиальной неполноте образовательных технологий, нацеленных на активное содействие личностному развитию учащегося. Эта неполнота связана с ростом неопределённости в выборе базовых положений сопутствующей теории и с огромным разнообразием внешних (социокультурных) факторов, деструктивно влияющих на учебный процесс. В своей практической деятельности педагогу приходится брать под свою заботу все проблемы, неразрешимые в общем виде, но упрощающиеся в проекции на конкретные условия образовательного процесса. Показательно в этом отношении замечание В.В. Давыдова о том, что нужно было распространять не поурочные разработки, а принципы их составления. Оно как раз и подразумевает передачу учителю той части проблемных вопросов, ответ на которые в общей теории найти не удалось.

2) Глубокая неоднородность информационного пространства культуры, скачкообразный характер психического развития индивида, рост напряжённости учебного процесса, непредсказуемость влияния внешних факторов делают их совокупное воздействие на образовательные процессы нелинейным и требуют использования столь же сложных, нелинейных моделей управления этими процессами. Передача учителю главной функции реагирования на все кризисные и нестандартные ситуации позволяет усложнять управление адресно и в меру необходимости.

3) Вкрапление в базовые технологии обучения корректирующих мероприятий и, в частности, использование авторского варианта ме-

тогда зачётов не только нарушают линейные модели управления, но и ломают закрепившиеся на парадигмальном уровне идеал замкнутости теории. Когда учитель начинает оказывать активную и существенную помощь учащимся в преодолении непосильных для них препятствий и ради этого меняет ведущую функцию текущего контроля с отстранённо оценивающей на формирующую и развивающую, то он уже не может считаться простым исполнителем заданной технологии, соответственно эта технология и породившая её теория достраиваются тем, чего в них изначально не было. Иными словами, для того, чтобы они были эффективными в современных условиях, они не должны быть замкнутыми.

Для сравнения заметим, что специалисты в области квантовой механики тоже были вынуждены отказаться от концепции «стороннего наблюдателя», поскольку явления микромира удаётся изучать только в неразрывной связи с взаимодействующим с ними макроприбором. Мощные ускорители заряженных частиц наглядно демонстрируют, что чем глубже мы хотим проникнуть в тайны микромира, тем энергетически более насыщенным должно быть взаимодействие макроприбора с изучаемыми явлениями. В главе 1 книги¹ Ю.Г. Марков по этому поводу пишет: «Представление микрообъектов в виде замкнутой модели теоретически несостоятельно. Это как раз и выражается в боровской трактовке принципа дополнительности, указывающей на тесную взаимосвязь микрообъекта с макроприборами. Макроприбор выступает в сущности как своего рода среда, которую невозможно игнорировать при рассмотрении элементарных частиц. Целостные свойства последних - это свойства отношения "частица - среда". (...) Этим же объясняется и ограниченность классических систем понятий, всецело ориентированных на структурный анализ и замкнутое представление физических систем и поэтому неприемлемых для квантовой механики». Точно так же и теория развивающего обучения не должна замыкаться в себе при полном игнорировании всего массива неучтённых ею факторов. Основным каналом их учёта оказывается учитель, вынуждаемый обстоятельствами разрабатывать и проводить корректирующие мероприятия для разрешения спонтанно возникающих кризисных ситуаций. Концепция динамического типа устойчивости как раз и предполагает, что устойчивость образовательного процесса будет поддерживаться постоянными усилиями учителя. Отсюда следует, что намечаемые здесь пути модернизации теории В.В. Давыдова естественно рассматривать в обобщённом виде в рамках выстраиваемой

¹ Марков Ю.Г. Функциональный подход в современном научном познании. – Новосибирск: Наука, 1982. – 255 с.

педагогической теории устойчивости.

Отметим, что предлагаемые нами методологические новации аналогичны таким же новациям в физике и в целом хорошо согласуются с философией незамкнутости. По словам С.И. Яковленко, «фундаментальные физические законы тоже формулируются в основном для замкнутых систем, при этом все понимают, что речь идёт о некой абстракции, позволяющей пренебречь внешним воздействием на систему. В целом эта идеализация не мешает описывать и исследовать даже такие принципиально новые идеи, как идея И. Пригожина о том, что хаос рождает порядок, то есть является причиной упорядочивания и несёт в себе какие-то свойства организующего начала»¹.

Однако С.И. Яковленко на примере с термодиффузией показал, что источником упорядочивания следует считать всё же не сам по себе процесс диффузии, а наличие потоков энергии и энтропии через систему. «Диффузия не является причиной упорядочивания, а играет роль всего лишь посредника, точнее - механизма, реализующего воздействия внешних источников»². «Для принятия нашей концепции незамкнутости, - пишет Яковленко, - надо признать лишь довольно очевидный факт: если рассматривать достаточно большие времена, то многие важные свойства любой доступной нашему наблюдению системы будут определяться её незамкнутостью, а попытки объяснить поведение незамкнутой системы, исходя только из её внутренних свойств, неизбежно заведут в тупик»³.

Столь серьёзные совпадения результатов методологических исследований в разных областях знания не случайны. Они являются следствием однотипных попыток описать сложные и многофакторные процессы и явления конечномерными моделями. Погрешности применения такого подхода велики, что и обнаруживается при углублении исследований и/или при изменении условий протекания этих процессов. Ввиду необходимости использовать всё более тонкие эффекты управления образовательными процессами о приближённом характере любых моделей управления, а значит и о присущей образовательным проблемам непарадигмальности, забывать нельзя. Терминологический аппарат философии незамкнутости как раз и помогает удерживать внимание на этом обстоятельстве. Выстраиваемая нами педагогическая теория устойчивости тоже делает наиболее значимым именно это обстоятельство. Подробнее о связи проблем развивающего

¹ Яковленко С.И. Философия незамкнутости // Вопросы философии. – 1996. – № 2. – С. 41-50. – С. 49.

² Там же. – С. 44.

³ Там же. – С. 45.

обучения с философией незамкнутости сказано в авторской статье ¹

Ещё раз подчеркнём, от привлекательного идеала замкнутости научной теории приходится отступать из-за неустранимого противоречия между беспредельной многоаспектностью исследуемых процессов и необходимостью ограничиваться доступными человеку конечномерными теоретическими моделями. Каждое обострение этого противоречия даёт очередной импульс развитию теории и инициирует очередную методологическую революцию.

Исходя из этих соображений, общий итог проведённого нами анализа теории развивающего обучения В.В. Давыдова можно свести к простому тезису о том, что все идеи и принципы, положенные в её основу, остаются актуальными и поныне, но стремление автора построить целостную и замкнутую в себе теорию порождает массу проблем, усиливаемых стремительными социально-культурными изменениями. Предположение о том, что главным источником нынешних несоответствий являются принятые в данной теории самоограничения в её исходных постулатах, вполне подтвердилось.

Принятие тезиса о принципиальной неполноте теории В.В. Давыдова позволило бы снять многие из этих проблем. Прежде всего это раскрепостит творческую инициативу учителей, которая им нужна для локальных отклонений от базовой технологии ради поддержания устойчивости образовательного процесса; благодаря этому произойдёт дозированный и, как было показано, актуальный выход за рамки линейных моделей управления; появится больше возможностей для оказания необходимой помощи учащимся в их затруднениях; у них возрастут шансы стать субъектами деятельности; на этой основе движение по материалу может ускориться, что позволит наверстать время, затраченное на корректирующие мероприятия. Такое поступательное и взаимосвязанное развитие учащегося, педагога и педагогической системы позволит говорить уже не о системе развивающего обучения, а о системе развивающегося образования, концепция которого впервые была сформулирована в статье В.Я. Лифшица и Н.Н. Нечаева² и

¹ Ермаков В.Г. Связь обучения и развития, проблемы её моделирования и философия незамкнутости // Педагогика и психология: проблемы развития мышления: материалы II Всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием (г. Красноярск, 08 дек. 2016 г.) / под общ. ред. Т.Н. Ищенко. – Красноярск: Сибирский университет науки и технологий, 2017. – С. 40-50.

² Лифшиц В.Я., Нечаев Н.Н. Деятельность преподавателя вуза как развивающийся процесс // Повышение эффективности психолого-педагогической подготовки преподавателей вузов / Под редакцией А.В. Петровского и Л.С. Сержана. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – С. 6-22.

развита в ряде других работ, в том числе, в работе¹.

Заметим также, что если многие трудные вопросы не снимать с повестки дня при помощи жёсткого огрубления теоретических моделей, то в таком более естественном - открытом для учёта других факторов виде теория могла бы обогащаться и инновационной активностью педагогов-новаторов, и ресурсами других теорий и проектов. Положение теории В.В. Давыдова в этом вопросе двойственное. С одной стороны, решение проблемы ресурсного объединения проектов, базирующихся на идеях развивающего обучения, облегчается тем, что, по словам П.Г. Нежного, «теория развивающего обучения, основы которой были намечены в трудах Л.С. Выготского, сегодня представляет целую систему концепций (в качестве наиболее крупных блоков в неё входят теория деятельности А.Н. Леонтьева, теория поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина, теория развития произвольных движений А.В. Запорожца, возрастная периодизация Д.Б. Эльконина, теория учебной деятельности Д.Б. Эльконина и В.В. Давыдова, теория содержательного обобщения В.В. Давыдова) и по существу вбирает в себя значительную часть того, что было создано школой Выготского за полстолетия. Неудивительно, что данное научное направление, отличающееся глубиной и тщательностью теоретико-экспериментальных проработок, является своего рода визитной карточкой не только школы Выготского, но и всей отечественной педагогической психологии»². Таким образом, по факту появления и развития как части системы близких по базовым идеям и дополняющих друг друга концепций теория В.В. Давыдова должна была стать более открытой.

С другой стороны, она оказалась подверженной наблюдаемой тенденции к расслоению педагогической теории на множество частных педагогик, о которой писал В.В. Краевский в статье «Сколько у нас педагогик?»³. Так, в статье «О понятии развивающего обучения»⁴ В.В. Давыдов провёл тщательный анализ отличий методической сис-

¹ Ермаков В.Г., Нечаев Н.Н. Социально-культурные и методологические аспекты развивающегося образования // Вестник МГЛУ. Сер. «Педагогические науки». – Вып. 562. – Сб. «Психолого-педагогические проблемы развития образования». – М.: ИПК МГЛУ «Рема», 2009. – С. 46-65.

² Нежнов П.Г. Проблема развивающего обучения в школе Л.С. Выготского // Вестник Московского университета. Сер. 14. Психология. – 1994. – № 4. – С. 17-27. – С. 17.

³ Краевский В.В. Сколько у нас педагогик? // Педагогика. – 1997. – № 4. – С. 113–118. – С. 113.

⁴ Давыдов В.В. О понятии развивающего обучения // Педагогика. – 1995. – № 1. – С. 29-39.

темы Л.В. Занкова от собственной теории развивающего обучения, притом, что объединение их потенциалов дало бы гораздо больший импульс и развитию учащихся, и развитию системы образования.

Кроме того, прорывную по многим позициям теорию В.В. Давыдова нельзя считать замкнутой и со стороны её исходных, базовых идей. Мы уже приводили высказывание Л.С. Выготского о том, что вопрос об отношении обучения и развития в школьном возрасте является центральным, основным вопросом педагогической психологии, который при этом остаётся самым тёмным и не выясненным. За прошедшие годы эта ситуация почти не изменилась, по словам П.Г. Нежного, «исторический спор исходных научных позиций по вопросу взаимосвязи обучения и развития представляется пока не завершённым»¹. Симптомы противостояния между разными подходами обнаруживаются даже внутри школы Л.С. Выготского и проявляются, например, в виде разнообразия форм организации развивающего обучения.

Так что же может направить развитие различных проектов развивающего обучения навстречу друг другу? По нашему мнению, серьёзный импульс к усилению вектора на сближение дадут: актуальная забота о преодолении кризисных ситуаций в образовательном процессе, острая необходимость решать проблему школьной и вузовской неуспешности и связующая разные задачи забота о противодействии снижению устойчивости образовательных процессов.

Именно с таких интегративных позиций мы и перейдём к анализу методической системы развивающего обучения Л.В. Занкова.

12.3. О модернизации методической системы Л.В. Занкова с позиций динамической теории устойчивости

Постановка задачи модернизации данной системы до начала её обсуждения может выглядеть излишне самонадеянным шагом, но оснований для такой постановки более чем достаточно. Во-первых, эту систему нужно обобщить и трансформировать, по меньшей мере, для распространения заложенных в неё идей на все ступени образования, не ограничиваясь начальной ступенью. Во-вторых, анализ, проведённый в предыдущем разделе, показал, что близкая к системе Л.В. Занкова теория В.В. Давыдова, несмотря на её широкое применение в системе образования, тоже нуждается в модернизации своей методологической основы, причём естественным ориентиром в этом деле является именно теория динамической устойчивости образовательных

¹ Нежнов П.Г. Проблема развивающего обучения в школе Л.С. Выготского... – С. 18.

процессов. В-третьих, судьба системы Л.В. Занкова в современном образовании весьма драматична, и это позволяет посредством её исследования погрузиться в сердцевину современных образовательных проблем и противоречий. Опираясь на выводы предыдущего раздела, основное внимание в анализе системы Л.В. Занкова мы будем уделять прежде всего тем местам в теории и практике этой системы, которые в наибольшей степени чреватые потерей устойчивости и эффективности образовательного процесса. При таком подходе легче искать способы предотвращения сбоев и/или устранения их последствий.

Выше мы приводили слова Н.В. Репкиной о том, что «одна из первых попыток практически реализовать идеи развивающего обучения была предпринята Л.В. Занковым, который в 50 - 60-х годах разработал новую систему начального обучения»¹. В 2022 году, в год 120-летия со дня рождения Л.В. Занкова, его системе исполнилось 65 лет. Благодаря содействию А.Г. Асмолова, в 1993 году, после 12 лет запрета на эту систему, был открыт Федеральный научно-методический центр имени Л.В. Занкова². Согласно Приказу Минобрнауки РФ от 21.10.2004 № 93 методическая система Л.В. Занков являлась одной из двух развивающих систем обучения, которые вместе с традиционной системой применялись в начальном общем образовании Российской Федерации. Однако в настоящее время данная система этого статуса лишена.

Эта чересполосица указывает как на наличие в этой системе прорывных идей, скорее всего, не утративших своей актуальности и поныне, так и на неустойчивый характер её применения на практике, а, быть может, ещё и на неприятие её системой образования. В связи с этим к исследованию системы Л.В. Занкова будем применять двунаправленный подход. С одной стороны, в предположении о том, что она якобы остаётся действующей системой, акцент будем делать на анализе её наиболее очевидных узких мест с целью выработки специальной операционализации их прохождения для повышения устойчивости в реализации данной системы. На этом этапе будут использованы некоторые материалы из статьи³. С другой стороны, ввиду лише-

¹ Репкина Н.В. Что такое развивающее обучение? Научно-популярный очерк. – Томск: Пеленг, 1993. – 64 с. – С. 4.

² Асмолов А.Г. Теория Занкова и современное образование [Электронный ресурс] // Издательский дом Федоров. – Режим доступа: <https://idfedorov.ru/about/theory/article=1644/>. – Дата доступа: 11.02.2023.

³ Ермаков В.Г. О проблемах и способах операционализации дидактической системы Л.В. Занкова // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2017. – № 2 (101). – С. 14-18.

ния системы Л.В. Занкова былого статуса будем также рассматривать вопрос о том, что сама система образования теряет от такого управленческого решения.

Характеризуя систему Л.В. Занкова, Н.В. Нечаева отмечает, что «целостность экспериментального обучения находила своё выражение и в его дидактических принципах: обучение на высоком уровне трудности, ведущая роль теоретических знаний, продвижение вперед быстрым темпом, осознание школьниками процесса учения, целенаправленная, систематическая работа над общим развитием всех учащихся»¹. Эти принципы определили содержание и структуру учебных программ, а также типические свойства методики.

Решающую роль среди этих принципов Л.В. Занков отвёл принципу обучения на высоком уровне трудности, но отметил при этом, что теоретическое описание и практическая реализация этого принципа осложнены тем, что «понятие "трудность" находит применение в дидактике в разных контекстах и в неодинаковых значениях»². Из-за этого было использовано так называемое отрицательное определение, в котором фиксировались негативные последствия облегченного и неспешного обучения. По словам Л.В. Занкова, «если учебный материал и методы его изучения таковы, что перед школьниками не возникает препятствий, которые должны быть преодолены, то развитие детей идет вяло и слабо»³.

На первом шаге осмысления этого определения обратимся к книге П.Я. Гальперина «Введение в психологию», в которой автор описал ситуации, где психика не нужна, и ситуации, где психика необходима⁴. Жёсткость этой альтернативы позволяет сделать вывод о том, что принцип обучения на высоком уровне трудности важен уже потому, что напоминает об опасности создания такой учебной ситуации, при которой психика как инструмент ориентировки в новых условиях учащемуся не понадобится вовсе, а значит, обучение не даст никакого позитивного импульса развитию индивида. Блокирование столь негативного сценария развития событий - серьёзный побудительный мотив введения названного принципа.

Разработку принципа обучения на высоком уровне трудности,

¹ Нечаева Н.В. Л.В. Занков о методической системе начального обучения // Начальная школа: плюс-минус. – 1995. – № 11. – С. 47-53. – С. 48.

² Занков Л.В. Избранные педагогические труды. – М.: Педагогика, 1990. – 424 с. – С. 114.

³ Там же. – С. 115.

⁴ Гальперин П.Я. Введение в психологию: Учебное пособие для вузов. – М.: Книжный дом «Университет», 1999. – 332 с. – С. 151.

введённого, как говорят медики, по жизненным показаниям, Л.В. Занков продолжил положениями о том, что один из аспектов понятия «трудность» - это преодоление препятствий, а другой аспект - это напряжение сил учащихся¹. Ввиду особой остроты обозначенной выше альтернативы эти положения потребовали дальнейшего осмысления и детализации. А.Г. Асмолов, опираясь на работы Курта Левина, разработавшего методы диагностики уровня притязаний, написал: «Когда Занков говорит, что обучение должно осуществляться на высоком уровне трудности, то ... имеется в виду обучение на том уровне трудности, который приносит успех или неудачу, т.е. идет поиск уровня трудности, который является не только решением задачи, а одновременно возможностью двигаться в личностном плане развития»². Это уточнение является принципиально важным, так как наглядно демонстрирует, каким именно образом процесс обучения в качестве своей производной может повлиять на изменение самооценки учащегося, на усиление его мотивации к дальнейшей учёбе и на другие подвижки личностного плана.

Заметим, такие же акценты расставлены и в теории развивающего обучения Д.Б. Эльконина - В.В. Давыдова. По мнению Д.Б. Эльконина, «важным компонентом учебной деятельности выступает учебная задача... При решении учебной задачи учащийся также производит своими действиями изменения в объектах или в представлениях о них, однако его результат - изменение в самом действующем субъекте. Учебная задача может считаться решённой только тогда, когда произошли заранее заданные изменения в субъекте»³. Несмотря на использование иной терминологии, здесь в центре событий тоже находится задача, которая является для учащегося препятствием, причём она должна быть подобрана так, чтобы повлечь изменения в субъекте. Следовательно, и в этом случае наиболее ценные результаты личностного характера должны достигаться не напрямую, а в виде неких производных от образовательного процесса, переведённого в режим обострения путём создания для учащихся тех или иных трудностей. Эти представления отражены и в названии статьи А.Г. Асмолова «Система

¹ Занков Л.В. Избранные педагогические труды. – М.: Педагогика, 1990. – 424 с. – С. 114.

² Асмолов А.Г. Теория Занкова и современное образование [Электронный ресурс] // Издательский дом Федоров. – Режим доступа: <https://idfedorov.ru/about/theory/article=1644/>. – Дата доступа: 11.02.2023.

³ Эльконин Д.Б. Избранные психологические труды / Под ред. В.В. Давыдова, В.П. Зинченко. – М.: Педагогика, 1989. – 560 с. – С. 215.

Л.В. Занкова: восхождение по лестнице сложностей и успешности»¹. В ней успешность, понимаемая как в проекции на учащегося, так и в проекции на образовательный процесс в целом, поставлена в прямую зависимость от лестницы сложностей, выстраиваемых перед учащимися. Таким образом, в обеих системах развивающего обучения теоретические позиции по этому поводу достаточно близки. Более того, есть все основания считать эти педагогические идеи и инструменты универсальными, и не вполне ясно, почему их применение до сих пор ограничено начальной ступенью образования и названными проектами.

Впрочем, серьёзные препятствия на пути широкого использования этих идей существуют. Дело в том, что балансирование на грани «успеха или неудачи», порождаемое проектируемыми трудностями, может закончиться для учащегося неудачей и привести к эффектам, противоположным ожидаемому. Для предупреждения такого итога принцип обучения на повышенном уровне трудности дополняют положением о соблюдении меры трудности. «Мера трудности в нашем понимании, - пишет Занков, - отнюдь не направлена на снижение трудности, но выступает как необходимый компонент целесообразного применения принципа. ... Если не соблюдать меры трудности, ребёнок, не будучи в состоянии разобраться в предлагаемом материале, поневоле пойдет по пути механического запоминания. Тогда высокий уровень трудности из положительного фактора превратится в отрицательный»². Далее Л.В. Занков уточняет, что мера трудности конкретизирована в программах, учебниках, в методических путях и приёмах обучения. Она обусловлена также тем, что учитель постоянно следит за процессом и результатами усвоения детьми знаний и навыков. Однако несложно убедиться в том, что такая конкретизация меры трудности полностью проблему не решает. В учебниках с их фиксированными текстами невозможно заранее учесть динамично меняющееся текущее состояние каждого учащегося, а по результатам усвоения знаний нельзя увидеть скрытую от прямого наблюдения внутреннюю драму поиска решения трудной задачи. Кроме того, выбирая задачу «с учётом меры трудности», нужно как-то учитывать и текущее состояние конкретного ребёнка, и качество его предшествующей учёбы, и его волевые характеристики, и, что особенно важно, жёсткое влияние острого дефицита времени. Поэтому применение данного принципа на

¹ Асмолов А.Г. Система Л.В. Занкова: восхождение по лестнице сложностей и успешности // Практика образования. – 2016. – № 1-2 (47-48). – С. 28-33.

² Занков Л.В. Избранные педагогические труды. – М.: Педагогика, 1990. – 424 с. – С. 115.

практике не может быть устойчивым. И если этот принцип применять постоянно, на регулярной основе, не опираясь для уточнения дозировки на обратные связи, то легко прогнозировать появление локальных сбоев, которые на длинных образовательных траекториях будут накапливаться, вызывая перенапряжение и у учащихся, и у педагогов. Можно предположить, что такого рода эффекты и стали одной из причин отказа от широкого применения системы Л.В. Занкова.

Ради поддержки столь ценного ресурса модернизации системы образования, каким является следование принципу обучения на высоком уровне трудности, имеет смысл использовать и другие возможности, в том числе, найденные в других теориях. Одну из них предоставляют работы П.Я. Гальперина, в которых показано, что остроту встречи учащегося с трудным препятствием можно существенно снизить уже на этапе предъявления заданий. П.Я. Гальперин и его соавторы на разном материале «установили три основных, предельных, или "чистых", типа ориентировочной основы действия и, соответственно им, три основных типа ориентировки в задании. Оказалось, что каждый из них однозначно и в решающей степени определяет ход и результат обучения»¹.

По словам П.Я. Гальперина, «тип ориентировки в задании складывается на первом этапе, когда ученик ещё не приступает к выполнению задания. Таким образом, судьба будущего действия (и, в частности, умственного действия) в значительной мере определяется в самом начале обучения, когда казалось, что само обучение ещё и не началось»². Примечательно, что «какой бы ни была ориентировочная основа действия и как бы она ни была дана - в виде представления или внешней схемы - она всё-таки остаётся не более, чем системой указаний на то, как выполнить новое действие, и не является самим действием. Самого действия у нашего ученика ещё нет, он вообще ещё не производил его, а без выполнения действия ему нельзя научиться. И вот, опираясь на так или иначе сложившуюся ориентировочную основу действия, ученик приступает к его выполнению»³.

Для иллюстрации зависимостей, отмеченных П.Я. Гальпериным, приведём здесь следующую таблицу из его книги «Методы обучения и умственное развитие ребёнка»⁴. Она демонстрирует различие в обу-

¹ Гальперин П.Я. Введение в психологию: Учебное пособие для вузов. – М.: Книжный дом «Университет», 1999. – 332 с. – С. 269.

² Там же. – С. 271.

³ Там же. – С. 272.

⁴ Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребёнка. – М.: Изд-во Московского университета, 1985. – 45 с. – С. 18.

чении письму букв по традиционной методике (I тип обучения); с опорой на схему полной ориентировочной основы действия для отдельных букв (II тип обучения) и на основе самостоятельной ориентировки в структуре каждой буквы (III тип обучения):

Число предъявлений образца до правильного написания

Типы обучения	Всего	На первые 3 буквы			На последние 3 буквы		
		1	2	3	1	2	3
I тип (22 буквы)	1238	174	163	189	25	17	22
II тип (22 буквы)	265	22	17	30	11	5	7
III тип (13 букв)	48	14	8	6	1	1	1

Отличие примерно в 25 раз по числу предъявлений образца между I и III типами обучения весьма показательно. В свою очередь, наличие такого большого числа значимых нюансов, касающихся одного только предъявления задания учащемуся, показывает, что рассматриваемый нами принцип нельзя описать при помощи простых моделей, а, следовательно, нет и простых способов избежать отрицательных последствий от его неосторожного применения. Поэтому сами эти последствия нужно проанализировать более тщательно.

Наиболее грозным является предупреждение медиков о том, что основную роль в возникновении неврозов и психосоматических заболеваний играют эмоциональные напряжения, возникающие в ответ на жизненные трудности и конфликты - как межличностные, так и внутренние¹. В связи с этим обстоятельством с 1936 г. усилиями Ганса Селье и его последователей в разных странах разрабатывается концепция стресса. Г. Селье выделил три фазы стресса: реакцию тревоги, отражающую процесс мобилизации резервов; фазу сопротивления, когда удаётся преодолеть возникшие трудности без видимого ущерба для здоровья, и фазу истощения, когда вследствие чрезмерно длительного или избыточно интенсивного напряжения истощаются приспособительные возможности организма, снижается его устойчивость к заболеваниям и появляются разнообразные признаки физического не-

¹ Ротенберг В.С., Бондаренко С.М. Мозг. Обучение. Здоровье: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1989. – 239 с. – С. 3.

благополучия¹.

Очевидно, грань между фазой сопротивления, которая важна для индивида, и фазой истощения, которая несёт прямую угрозу его здоровью, является очень тонкой, так что имеющиеся значительные резервы в содействии индивидуальному развитию трудно отделить от серьёзных опасностей для индивида. Отсюда, в частности, следует, что какую-либо «чистую» теорию развивающего обучения, которая не требовала бы постоянной опоры на обратные связи и прямого учёта конкретных обстоятельств в каждой конкретной группе учащихся, построить невозможно.

Тем не менее, практический выход из этого теоретического затруднения всё-таки существует. Подсказывает его всё та же теория стресса, согласно которой, «основным компонентом поведения, определяющим устойчивость организма к разнообразным вредным воздействиям, является поисковая активность»². В данном случае речь идёт не о сверхтонкой и потому недостижимой дозировке уровня трудности заданий, а об интегральном качестве личности, над которым можно поработать независимо от проверки индивида на прочность трудными заданиями. Соответственно разные аспекты поисковой активности можно исследовать и использовать по отдельности.

Так, например, В.С. Ротенберг и С.М. Бондаренко в своей книге отмечают, что «неопределённый (по крайней мере не вполне определённый) прогноз конечных результатов делает активность поисковой» (там же). Это уточнение вносит важный вклад в понимание механизмов и путей реализации принципа обучения на высоком уровне трудности, поскольку указывает простой критерий для предварительного накопления необходимого ресурса. Полезным в этом отношении является напоминание о том, что «постоянное отсутствие поисковой активности приводит к тому, что индивид оказывается беспомощным при любом столкновении с трудностями или даже с такими ситуациями, которые в других условиях как трудности не воспринимаются. Так что низкая потребность в поиске не только делает жизнь пресной и бесполезной, но и не гарантирует здоровья и долголетия»³. Опять-таки для исправления этой ситуации можно временно отступить от применения рассматриваемого принципа и постепенного «раскачивать» поисковую активность учащегося сколь угодно простыми заданиями, имеющими признаки нестандартности и порождающими «неопределённый прогноз конечного результата».

¹ Там же. – С. 5.

² Там же. – С. 12.

³ Там же. – С. 25.

Главный момент здесь состоит в том, что на этапе приготовления к применению принципа обучения на высоком уровне трудности педагогу уже не нужно действовать абсолютно точно, у него появляется право на ошибку и возможность операционализации этого принципа с помощью универсального метода последовательных приближений. «Необходимо следить, - пишут авторы книги, - чтобы неудачи не следовали одна за другой, но и успех не должен достигаться слишком быстро, без достаточных усилий, а главное - успех не должен быть полностью гарантирован ещё до начала всяких усилий, ибо такая гарантия убивает поисковую активность»¹.

В опыте индивида непременно должны быть и успех, и неудачи. К этому выводу привело описанное в цитируемой книге трёхэтапное исследование взрослых здоровых испытуемых, разделённых на 4 группы. Сначала испытуемые первой группы получили очень трудные задачи, ни одну из которых им не удавалось решить, испытуемые второй группы - очень простые задачи и легко их решали, а испытуемые третьей - задачи с разным уровнем трудности и справлялись в среднем только с каждой второй из них. Затем испытуемым всех трёх групп и четвёртой контрольной предъявили серию задач, не имевших решения. На заключительном, третьем, этапе всем испытуемым предложили средние по трудности, но посильные для них задачи. По словам авторов книги, «результаты эксперимента оказались неожиданными. Испытуемые первой, второй и контрольной групп, пережив на втором этапе исследования опыт неудачи, одинаково плохо решали не столь уж трудные задачи, полученные на заключительном этапе эксперимента. Только испытуемые третьей группы справлялись с этими задачами вполне успешно. Таким образом, полный и легко достижимый успех, характерный для испытуемых второй группы, не лучше сказывается на устойчивости к последующим неудачам, чем беспросветные поражения»².

Этот пример открывает широкий простор для педагогического творчества и позволяет самостоятельно открывать для себя ценность обучения на высоком уровне трудности. Помехой на этом пути являются нерешённые проблемы текущего контроля. В самом деле, если трудную задачу решит слабый школьник или, напротив, не решит сильный ученик, то их средний балл резко изменится, порождая несоответствие с результатами внешних проверок уровня подготовки учеников. Самый простой способ уйти от этой проблемы - вообще не использовать такие задачи. Любые контрольные мероприятия являются

¹ Там же. – С. 34.

² Там же. – С. 35.

для учащихся источником стресса, поэтому они должны быть согласованы с отмеченными тонкостями применения принципов развивающего обучения. В монографии автора «Развивающее образование и функции текущего контроля»¹ показано, что такое согласование позволяет существенно продвинуться и в совершенствовании теории развивающего обучения, и в совершенствовании теории контроля. Эти возможности проиллюстрируем несколькими эпизодами из педагогической практики.

Однажды по совету преподавателя студентка заочного отделения, работавшая в школе учителем, провела в одном из двух классов небольшой эксперимент, в рамках которого она в конце некоторых уроков по математике предлагала учащимся более сложные задачи с условием, что ученик, решивший эти задачи правильно и раньше других, получит отличную отметку, а другие отметки за эти задачи выставляться не будут. В течение первого года в решении этих задач отличилось 40% учеников экспериментального класса, в том числе ученица, которая из-за психологических проблем по настоянию медиков была выведена из всех контрольных мероприятий. После успеха этой ученицы учительница постепенно вовлекла её в обычный учебный процесс. Ещё через год отличия между классами стали разительными. Экспериментальный класс постоянно прогрессировал, а успеваемость в контрольном классе упала катастрофично. «Этот класс я фактически погубила, а ведь могла спасти и его теми же средствами», - заявила учительница. Затраты времени на эти мероприятия составили 10-15 минут на одном-двух уроках в неделю.

В другом случае начинающий учитель, пытаясь исправить ситуацию в классе, в котором были собраны ученики с самой слабой подготовкой, то есть те, кто не попал ни в один из «классов с уклонами», предложила ученикам приходить по субботам «решать трудные задачи, но без журнала». Последствия решения задач «без журнала» оказались впечатляющими. Заметим, что в отсутствие журнала тщательно подбирать меру трудности заданий не понадобилось. В статье² представлена авторская концепция математических турниров, при подготовке к которым участники должны сами определять меру трудности используемых ими задач. Там же описаны педагогические последствия от проведения этих турниров, в ряде случаев феноменальные.

¹ Ермаков В.Г. Развивающее образование и функции текущего контроля: в 3 ч. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2000. – 778 с.

² Ермаков В.Г. Психологические, педагогические и организационные аспекты математических турниров корректирующей направленности // Известия Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. – 2015. – № 2 (89). – С. 36-41.

Накапливаемый опыт применения принципа обучения на высоком уровне трудности позволяет достраивать «лестницу успешности» и к таким объективно трудным задачам, как усвоение понятий высокого уровня абстракции. Подробное описание различных аспектов пропедевтики таких понятий приведено в очерках 8 и 9. Ещё более трудной задачей оказалось формирование профессионального творчества архитекторов в ситуации, когда архитектурное образование стало массовым и начинать обучение приходилось с «профессионального нуля». В работах Н.Н. Нечаева^{1, 2} и ряде других описан способ её успешного решения на базе напряжённой нелинейной образовательной траектории, охватывающей весь период подготовки в высшей школе.

Многочисленные примеры такого рода и результаты проведённого исследования подтверждают действенность дидактических принципов системы Л.В. Занкова и доказывают возможность их операционализации, позволяющей повысить устойчивость и значительно расширить область их использования, в том числе, за рамки начальной ступени образования.

Ещё раз подчеркнём, что на этом этапе анализа и операционализации методической системы Л.В. Занкова решающее значение имеет согласование применения рассматриваемого дидактического принципа с соответствующей настройкой текущего контроля. Многочисленные примеры показывают, что именно точно рассчитанные изменения, вносимые в систему контроля, даже небольшие, открывают путь к его применению на разных ступенях образования. Однако этот важный шаг ещё не даёт полного решения проблемы эффективного и безопасного применения этого принципа, поскольку оно наталкивается на фундаментальную неопределённость и в течении учебного процесса, и в управлении им. На этих моментах мы остановимся позже.

Теперь перейдём к анализу методической системы Л.В. Занкова с другой стороны, а именно, рассмотрим вопрос о том, как отказ от её широкого использования может сказаться на системе образования в целом. Выше было показано, что актуальность разработки теории и практики развивающего обучения определяется в первую очередь перманентным обострением противоречия между личностью и куль-

¹ Нечаев Н.Н. Проектное моделирование как творческая деятельность (психологическая основа высшего архитектурного образования): автореф. дис ... д-ра психол. наук: 19.00.07. – М., 1987. – 40 с.

² Нечаев Н.Н. Моделирование как условие и средство становления психологических новообразований // Методологические проблемы развития мышления субъектов образовательного процесса: монография / Под общ. ред. Т. Н. Ищенко. – Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнёва, 2021. – С. 26-51.

турой, поэтому у данного управленческого решения, ослабляющего активность исследований в этом направлении, отрицательных последствий может быть больше, чем позитивных.

Итак, почему всё-таки прорывные идеи, направленные на разрешение центрального противоречия современности, не восприняты системой образования? Самый простой ответ можно свести к тезису о наличии в данной методической системе существенных недостатков. Однако те, кто разрабатывал это направление, и сами не скрывали, что им приходится преодолевать значительные трудности теоретического и практического характера. Например, Л.С. Выготский утверждал, что вопрос о соотношении обучения и развития является сложным, можно сослаться и на приведённые выше слова П.Г. Нежнова о том, что исторический спор научных позиций по этому вопросу пока не завершён. В виду того, что этот спор именно исторический и от его разрешения зависит будущее образования и общества, стоило бы вместо простого отказа от данной системы искать способы её дальнейшей модернизации, тем более, как было показано выше, возможности для этого очень велики. Л.В. Занков тоже не скрывал, что применение введённого им дидактического принципа - принципа обучения на высоком уровне трудности сопряжено с большими теоретическими и практическими трудностями. По-видимому, это характерная черта большинства теорий и проектов развивающего обучения: даже зная о серьёзных препятствиях, возникающих на этом пути, их авторы ради достижения общественно значимых целей настойчиво идут в данном направлении. Точкой отсечения сомнений в целесообразности столь смелой, а в чём-то и провокационной, формулировки ведущего принципа для самого Л.В. Занкова был тезис о том, что «если учебный материал и методы его изучения таковы, что перед школьниками не возникает препятствий, которые должны быть преодолены, то развитие детей идёт вяло и слабо»¹. Отсюда следует, что идти в указанном направлении нужно просто потому, что иного выбора нет. Такой же исходный импульс в развертывании деятельности, определяемый узким коридором возможностей, можно наблюдать и в других сферах человеческой деятельности: и когда люди добывают газ со дна Ледовитого океана, покрытого толстыми льдами, и когда управляют опасными ядерными реакциями для получения электроэнергии, и когда строят огромные ускорители в надежде приблизиться к управляемой термоядерной реакции. Колумб, отправляясь в плавание, не знал будет ли ветер, но поплыл ради отыскания пути в Индию.

¹ Занков Л.В. Избранные педагогические труды. – М.: Педагогика, 1990. – 424 с. – С. 115.

В разделе 12.2 мы уже отмечали, что в системе развивающего обучения Д.Б. Эльконина - В.В. Давыдова принцип обучения на высоком уровне трудности в неявном виде тоже присутствует. Главный пункт в их концепции развивающего обучения состоял в том, чтобы рассматривать ребёнка не в виде *объекта* обучающих воздействий учителя, а как самоизменяющегося *субъекта* учения, как *учащегося*. Важным шагом к практической реализации этой идеи стали следующие положения, сформулированные авторами: «Чтобы учить, изменять себя, человек должен, во-первых, знать о своей ограниченности, во-вторых, уметь переходить границы своих возможностей. Обе составляющие умения учиться являются рефлексивными по своей природе»¹. Но заметим, человек узнаёт о своей ограниченности только при встрече с препятствиями, которые ему не удаётся преодолеть имеющимися у него средствами, поэтому данная составляющая умения учиться аналогична обучению на высоком уровне трудности. В свою очередь, вторая составляющая умения учиться, выражающаяся в умении переходить границы своих возможностей, означает, что учащийся и раньше сталкивался с трудными препятствиями и каким-то образом накопил опыт их успешного преодоления. Следовательно, и это условие равносильно принципу обучения на высоком уровне трудности. По-видимому, эта формулировка не вызвала со стороны педагогического сообщества такого же сопротивления как явно обозначенный Л.В. Занковым принцип обучения на высоком уровне трудности прежде всего потому, что авторы цитируемой статьи сосредоточили внимание на проблеме и методах формирования рефлексивной культуры учащихся. Этот ход представляется не самым удачным, так как активизация ориентировочной деятельности, инициируемая встречей учащегося с трудным препятствием, даёт гораздо более подходящий повод для сопоставлений, самонаблюдений и рефлексии. Быть может, пассивное использование названных двух условий и скрыло от внимания педагогов их внутреннюю идентичность принципу обучения на высоком уровне трудности.

Попутно заметим, что для полноценного управления второй составляющей умения учиться необходим более полный учёт происшедшего с учащимися на предыдущих этапах обучения, а в ряде случаев и глубокая корректировка их прошлого опыта. Описанная в авторской статье² возвратно-поступательная модель движения по учеб-

¹ Репкина Н.В. Что такое развивающее обучение? Научно-популярный очерк. – Томск: Пеленг, 1993. – 64 с. – С. 4.

² Ермаков В.Г. Возвратно-поступательные модели управления образовательными процессами и информационные технологии // Современные Web-технологии в

ному материалу могла бы способствовать реализации этой возможности, но строгое следование заданным поурочным разработкам, характерное для данной системы развивающего обучения, сделать это не позволяют.

Обратимся ещё раз к примеру из раздела 4.2, в котором невероятным образом соединились противоположные крайности: с одной стороны, благодаря хорошему набору учеников, педагогическим талантам учительницы и некоторой части авторских уроков учащиеся второго классе стали заниматься по учебникам третьего класса, с другой стороны, в середине учебного года они, по словам учительницы, «вдруг разом поглупели». Ключом к разгадке этого феномена стало пожелание учительницы провести авторское занятие по их учебнику. Но в этом учебнике не оказалось задач, решение которых требовало бы усилий мысли. Талантливые дети выработали шаблон для решения этих простых и однотипных задач и стали им пользоваться постоянно. Печальный итог от такого способа изучения математики не замедлил сказаться. Для разрешения этой кризисной ситуации использовались нестандартные задачи, долгие попытки учеников угадать ответ ни к чему не приводили, им пришлось изобрести иную стратегию поиска решения. Вернуть учащихся к осмысленному изучению математики на основе самостоятельности и собственной активности удалось всего за три таких урока. Их детали описаны в разделе 4.2, там же указаны существенные изменения у учащихся и в плане общей выносливости на уроках, и в стиле их сочинений. Особенно впечатлили результаты их контрольной работы по математике за начальную школу: 25 человек из 30 получили отличные отметки. Учительница настаивала на том, что этот итог был в первую очередь обусловлен корректирующими уроками в середине второго класса.

Что показал этот локальный эпизод? Во-первых, если дети некоторое, пусть и небольшое, время не встречают препятствий, которые нужно преодолевать, то их развитие может не только идти «вяло и слабо», но в чём-то и деградировать. Из-за высоких предшествующих достижений этих учеников причину столь заметного спада уже нельзя объяснить часто используемой ссылкой на их якобы «врождённую неспособность к математике». Следовательно, здесь в чистом виде сказалась стратегия обучения, противоположная рассматриваемому принципу обучения на высоком уровне трудности. Исходная мотивировка Л.В. Занкова по поводу введения этого принципа вполне под-

цифровом образовании: значение, возможности, реализация: сборник статей участников V-ой Международной научно-практической конференции (17-18 мая 2019 г.). – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2019. – С. 286-291.

твердилась. Во-вторых, данный пример продемонстрировал, что особую силу принцип обучения на высоком уровне трудности обнаруживает при проведении активных локализованных корректирующих мероприятий - как в плане скорости наступления позитивных изменений, так и по их удивительной длительности. Получилась хорошая иллюстрация к тезису Л.С. Выготского о том, что «часто при помощи самых ничтожных доз вмешательства мы достигаем крупнейших результатов»¹. Как видим, есть много оснований для того, чтобы поборотся за широкое применение этого принципа. При этом следует отметить, что в рассмотренном примере для постановки перед детьми нестандартных задач понадобилось сильно отклониться от учебника и учебной программы и перейти к безотметочной системе оценивания. При традиционной организации учебного процесса сделать это было бы труднее. Исходя из этого наблюдения, можно заключить, что неудачи в применении принципа обучения на высоком уровне трудности могут быть связаны не с изъянами в концепции развивающего обучения Л.В. Занкова, а с крайне негибкими внешними рамками, которые сложились и закрепились в системе образования. Это хороший повод для критичной оценки не только системы Л.В. Занкова, но и организации образования в целом. По-видимому, наиболее подходящим было бы движение методической системы Л.В. Занкова и традиционного образования навстречу друг другу - с пользой для обеих сторон. Очевидно, в проекте Л.В. Занкова необходимо усилить защиту от негативных последствий применения принципа обучения на высоком уровне трудности, например, путём соответствующей настройки текущего контроля, а в системе образования нужно создавать благоприятную среду для его использования посредством перехода к более сложным моделям управления образовательными процессами.

При движении в этом направлении открываются новые методологические проблемы, связанные с нарастанием неопределённости разного рода. Например, для точного выбора задачи «с учётом меры трудности» нужна оценка текущего состояния ребёнка, его волевых качеств, уровня подготовки, реакции на данную задачу и т.п. И если принять во внимание наличие серьёзных трудностей, порождаемых высоким уровнем неопределённости в управлении учебным процессом при использовании таких задач, то полноценную операционализацию данного принципа нужно строить на основе стохастических методов обучения, описанных в первом приближении в статье². Так, в

¹ Выготский Л.С. Педагогическая психология / Под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с. – С. 344.

² Ермаков В.Г. Стохастические методы обучения и их использование для развития

корректирующем мероприятии, описанном в разделе 4.2 и кратко представленном выше, задачи, предложенные детям, находились не в зоне их ближайшего развития, а отстояли от их наличного опыта достаточно далеко. Из-за этого управлять поиском решения детьми этих задач было сложнее, но зато позитивные последствия в этом случае оказались более весомыми. Этот пример показывает, что двигаться навстречу неясности и неопределённости имеет смысл не только из-за отсутствия иного выбора, но и ради открытия новых резервов в управлении образовательными процессами.

Укажем на ещё одно важное обстоятельство, которое в теории Л.В. Занкова пока детально не описано. Если, как показал рассмотренный пример, мощные последствия может иметь даже эпизодичное применение трудных задач, то принципиально необходимо оставлять достаточное количество времени для того, чтобы эти последствия полнее себя проявили. Может оказаться, что и с точки зрения экономии энергозатрат учащегося и педагога, и с точки зрения эффективного использования порождаемых эффектов наиболее естественным будет именно дискретный, точечный характер применения данного принципа!

Хорошую возможность для углубления проводимого нами анализа даёт обращение к математическому образованию, в котором проблема связи обучения и развития обострилась давно, коридор возможностей для её разрешения предельно сузился, в результате граница этого коридора во многом сама и подсказывает оптимальные варианты решений. Главный момент здесь заключается в том, что объективные трудности, возникающие перед учащимися при изучении математики на всех ступенях образования, настолько велики, что про меру трудности можно вообще забыть и начинать искать способы активной помощи учащемуся, часто попадающему в почти безвыходную ситуацию. Дело в том, что в результате многовековой истории развития математические знания приобрели очень сложную структуру, их объём превысил возможности любого из людей, появились абстракции от абстракций, начала аксиоматических теорий становятся всё менее доступными для тех, кто впервые приступает к их усвоению, при этом вводятся они без каких-либо мотивировок и обоснований. На эти качества стремительно растущего математического знания накладывает-

мышления и математических способностей // Математическое образование в школе и вузе: опыт, проблемы, перспективы (MATHEDU' 2022): материалы XI Международной научно-практической конференции (Казань, 28 марта – 2 апреля 2022 г.) / отв. ред. Л.Р. Шакирова. – Казань: Изд-во Казанского университета, 2022. – С. 135-143.

ся всё более острый дефицит учебного времени, приходящегося на условную «единицу информации». Эти и другие аналогичные обстоятельства современного математического образования делают учебный процесс глубоко неустойчивым и ветвящимся в каждой точке. Мало того, что понятия высокого уровня абстрактности порождают угрозу полной остановки учебного процесса, так они, в силу глубокой неоднородности математического знания, ещё и отличаются друг от друга очень сильно. Поэтому при оказании помощи учащимся специфику столь трудных для них препятствий приходится учитывать всерьёз.

С формальной точки зрения беспредельное разнообразие проблемных ситуаций мешает построению универсальной операционализации принципа обучения на высоком уровне трудности, в то же время, вынуждаемый остротой ситуации учёт предметно-содержательной специфики конкретных препятствий оборачивается отысканием своеобразной опорной карты взаимодействий педагога и учащихся, позволяющей помогать учащемуся адресно и в меру необходимости. Конкретный пример такого рода описан в очерке 9, в котором представлена многошаговая пропедевтика начальных понятий общей топологии. Из-за острой нехватки времени её успех напрямую зависит от высокой активности самих учащихся и сопутствующего развития их умственных сил. В итоге получаем, что оказание помощи должно стать ещё и личностно развивающим. Эта сверхзадача как раз и объединяет различные программы пропедевтики понятий.

В очередной раз отметим, что в окрестности понятия высокого уровня абстрактности все шаги корректирующего мероприятия являются вынужденными. В частности, мощное силовое поле этого понятия выводит на первый план предметно-содержательные аспекты пропедевтической программы и задаёт требование осваивать каждую ступень пропедевтической лестницы на максимальном уровне качества, так как в противном случае она не станет опорой при движении вверх - на следующую ступень. Неожиданно это требование оказывается важнейшим и в плане обеспечения личностного развития учащихся. В самом деле, строгие доказательства утверждений раскрывают учащимся фундаментальную роль логической основы математики в упорядочении сведений и сжатии информации, благодаря этому они открывают возможность для ускоренного движения по материалу, помогают самостоятельно восполнять пропуски в укороченной программе пропедевтики и т.д. Всё это хорошо согласуется с присущей людям антиэнтропийной направленностью интеллекта, и потому такая стратегия изучения математики может стать привлекательной для учащихся и по окончании пропедевтического мероприятия, инициии-

рованного педагогом. Из высказывания А. Дистервега о том, что «самодеятельность - средство и одновременно результат образования»¹, вытекает, что самодеятельность является хорошим фундаментом и для многопланового развития личности, и для разрешения образовательных проблем. Пример решения проблемы адаптации первокурсников к обучению в вузе посредством целенаправленного формирования и развития самостоятельности студентов указан в работе².

При всей гармонии этого плана действий рассчитывать на его самопроизвольную реализацию нельзя, поскольку не все учащиеся смогут выполнить названные требования с первой попытки. По этой причине нужно предусмотреть возможность повторной сдачи ключевых заданий, а если и этого будет недостаточно, что вполне вероятно, то контрольные мероприятия понадобится перенастроить ещё сильнее и вместо простой регистрации уровня подготовки учащегося приступить к выявлению пробелов в подготовке и ошибок в рассуждениях прежде всего для оказания скорой помощи в их устранении. Тогда контроль станет формирующим и развивающим. Авторская реализация так понимаемого метода зачётов представлена в очерке 10. Заметим, гарантированный этим подходом успех в усвоении элементов программы на высоком уровне даст учащемуся дополнительный повод для повышения самооценки, мотивации к дальнейшей учёбе и уровня притязаний. Так как основные проблемы в организации формирующего контроля концентрируются на первой ступени пропедевтической лестницы, а последствия их успешного разрешения оказываются значительными и длительными, то можно говорить о локальных и даже микролокальных аспектах развивающего обучения³.

На этом этапе анализа проблем применения принципа обучения на высоком уровне трудности в современных условиях, зафиксируем важный вывод: этот принцип действительно является очень сильным средством воздействия на развитие учащегося, но готовить его использование нужно максимально тщательно, подбирая наиболее подходящее для этого место в учебном материале, подстраивая специальным образом формы и методы текущего контроля и определяя страте-

¹ Дистервег А. Избранные педагогические сочинения. – М.: Учпедгиз, 1956. – 375 с. – С. 118.

² Ермаков В.Г. Формирование самодеятельности студентов средствами контроля // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2018. – № 2 (107). – С. 18-23.

³ Ермаков В.Г. Микролокальные аспекты развивающего обучения как основа межпредметного взаимодействия при подготовке учителя // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2021. – № 2 (125). – С. 18-24.

гию и формы живого и активного участия педагога в этом мероприятии. Для накопления опыта системной подготовки к практическому использованию этого принципа педагогам нужно сосредоточить внимание на реальных трудностях, с которыми сталкиваются учащиеся. На примере обостряющейся проблемы школьной и вузовской неуспешности легко видеть, что при встрече с трудными препятствиями учащиеся терпят поражение очень часто, причём, у этого ухудшения ситуации в образовании есть серьёзная объективная причина - усиливающееся противоречие между личностью и культурой. По мнению автора, активный поиск решения названной проблемы важен не только с точки зрения гуманистических идеалов, но и как деятельность, в рамках которой будут отрабатываться методология, методики и способы модернизации любых теорий и проектов развивающего обучения, в том числе, и методической системы Л.В. Занкова. В статье¹ показано, что возможностей для продвижения в данном направлении много. К этому вопросу мы ещё вернёмся.

Переходя к обсуждению дидактического принципа «ведущая роль теоретических знаний», прежде всего отметим, что он тесно связан с первым принципом, что уже проявилось выше при описании психологических последствий для учащегося от приобщения к логической основе математики. На самом деле, речь здесь идёт о вещах цивилизационного значения. В очерках 8, 9 и 10 мы уже обсуждали различные аспекты той информационно-коммуникационной революции, которая произошла в Древней Греции и началась с введения в математику доказательств на логической основе. Это уникальное событие в истории человечества, нигде и никогда больше не повторившееся, породило каскад позитивных изменений и в математике, и в системе образования, и, что особенно ценно, в решении центрального противоречия - противоречия между личностью и культурой.

Введение в математику доказательств на логической основе открыло возможность дедуктивного построения теории, а оно, в свою очередь, позволило по начальной цепи взаимосвязанных фактов с помощью однотипных правил вывода при необходимости восстанавливать и остальную часть цепи. Поэтому можно говорить о возможности сокращения, сжатия материала. Доказательство в этой конструкции играет ведущую роль, так как именно оно обеспечивает восстановле-

¹ Ермаков В.Г. Методология и методы решения проблемы школьной и вузовской неуспешности в современных условиях // Россия: Тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып. 18: Материалы XXII Национальной научной конференции с международным участием «Модернизация России: приоритеты, проблемы, решения». Ч. 2 / РАН. ИНИОН. Отв. ред. В.И. Герасимов. – М., 2023. – С. 376-380.

ние дедуктивной системы из ядра. В итоге такое строение теории оказывается важным и в коммуникативном, и в педагогическом отношении. К этому факту нужно сделать важное уточнение: использование столь ценных функций научного аппарата в современных условиях не может оставаться пассивным, поскольку, во-первых, даже после сжатия с его помощью накопленных сведений их объём всё равно превышает возможности отдельно взятого человека и требует от него значительной мобилизации сил, а, во-вторых, у учащихся растёт соблазн использования результатов научного упорядочения различных сведений в готовом, «нераспредмеченном» виде, который препятствует раскрытию всего содержания теории. Поэтому педагоги должны помогать учащимся в осмыслении работы научного аппарата, причём в обе стороны - и в плане опредмечивания, и в плане распредмечивания человеческой деятельности. Такая интерпретация принципа ведущей роли теоретических знаний позволит использовать его в качестве основного инструмента при проведении активной корректирующей работы с учащимися в ситуации того или иного кризисного обострения учебного процесса. Усилия, направленные на приобщение учащихся к фундаменту, на котором человеческая цивилизация развивается последние 25 столетий, позволят в полной мере раскрыть потенциал дидактического принципа «ведущая роль теоретических знаний». Выше было показано, что на его основе можно осуществить корректную операционализацию обучения на высоком уровне трудности даже без учёта меры трудности.

Отталкиваясь от проведённого анализа первых двух принципов, по поводу принципа продвижения вперёд быстрым темпом достаточно сделать единственное замечание: такое движение тоже нужно готовить и сопровождать специально, опираясь при этом на описанные выше способы применения первых двух принципов. Иллюстрацией к сказанному может служить локальный эксперимент, который начинающая работу учительница вынуждена была проводить в классе с очень слабым составом учеников. На пропедевтику понятия дроби, включая устранение пробелов в их подготовке в начальной школе, она потратила три месяца вместо нескольких уроков по учебному плану. Можно ли считать это продвижением вперёд быстрым темпом? По-видимому, нельзя! Тем не менее, спустя эти три месяца дети стали спрашивать учительницу: «Почему вы рассказываете новый материал так понемногу, скажите, что у вас там дальше запланировано?» Произошёл коренной перелом, ученики стали субъектами деятельности! На этой основе все дети в этом классе успешно закончили годовую программу по математике к 1 марта - за три месяца до окончания

учебного года. Заметим, это вполне очевидное продвижение вперёд быстрым темпом было обусловлено тем этапом обучения, когда с точки зрения официально заданного учебного плана никакого движения вперёд по материалу не было.

Этот пример в очередной раз показывает, что в ответ на усиление образовательного кризиса нужно переходить на более сложные модели управления образовательными процессами. Они откроют новые возможности и для модернизации методической системы Л.В. Занкова, и для совершенствования других педагогических систем.

С оставшимися двумя принципами всё ещё проще. Если в кризисной ситуации ради укрепления личностной составляющей образовательного процесса на время приостанавливать или замедлять движение по материалу, добиваясь существенного успеха у каждого учащегося в усвоении отдельных элементов программы, то, как показал описанный выше пример, на фоне перехода от беспомощного состояния к явному успеху учащиеся не только начинают лучше осознавать отличия между разными подходами к изучению материала, но отчасти становятся участниками управления учебным процессом, выбирая именно ту стратегию учения, которая ведёт к успеху несмотря на трудности. К слову сказать, такая активность учащихся становится признаком того, что методическая система Л.В. Занкова заработала в полную силу и начала реализовывать заложенный в ней потенциал.

Наконец, если, как было предложено выше, усилия, направленные на решение проблемы школьной и вузовской неуспешности, рассматривать в качестве подготовительного (тренировочного для педагогов) этапа введения системы Л.В. Занкова, то установка на систематическую работу над общим развитием каждого учащегося - и сильного, и слабого уже не покажется нереализуемой. Подразумевается при этом, что этот этап корректирующего обучения тоже будет происходить с опорой на принцип обучения на высоком уровне трудности и на принцип ведущей роли теоретического знания.

Завершая на этом наш анализ методической системы развивающего обучения Л.В. Занкова, отметим, что система образования не может отказаться от дидактических принципов Л.В. Занкова уже потому, что в силу обостряющегося противоречия между личностью и культурой уровень трудности в обучении растёт по объективным причинам и не взирая на мнения педагогов. Для высшей ступени образования это очевидный факт. Здесь приходится решать обратную задачу - как порой недостижимый для студентов уровень трудности понизить до доступного им уровня. Конкретным примером такой постановки задачи является осуществление пропедевтики понятий высокого

уровня абстрактности. Для высшей ступени образования формулировка главного принципа Л.В. Занкова полезна в качестве метки, признака, объединяющего большое число разработок такого рода. Проекция этого опыта на начальную ступень помогает более глубокой деятельной операционализации этого принципа. Отмеченное влияние на образование социально-культурных факторов помогает понять, что обучение младших школьников на высоком уровне трудности важно и в плане воспитания их достойного поведения перед трудным препятствием. Это качество понадобится им на протяжении всей жизни.

Тем не менее, вопрос о возвращении или невозвращении существующей системы Л.В. Занкова в реестр государственных программ оставим открытым. При этом следует иметь в виду, что многие узкие места, обнаруженные в этой системе, могут быть устранены. Более того, по итогам проведённого исследования можно заключить, что наиболее эффективным будет точечное, импульсное и благодаря этому контролируемое применение дидактических принципов Л.В. Занкова. В таком виде их можно встроить в любую педагогическую систему, где они станут выполнять специфическую функцию педагогического аналога катализаторов химических реакций. Этот вариант внедрения рассматриваемых дидактических принципов в систему образования не требует согласований на государственном уровне. По факту оно и так происходит, но его можно ускорить для пользы дела.

Разумеется, и к более простому - локализованному применению дидактических принципов Л.В. Занкова учителей тоже нужно готовить специально. Если при этом делать акцент на разрешении кризисных обострений в учебном процессе, то задача подготовки к такой, по сути, корректирующей деятельности упрощается благодаря тому, что в этой ситуации на первый план выходит только малая часть из всего безбрежного массива факторов, поэтому в них легче сориентироваться и наметить адресные корректирующие мероприятия. Помочь учителям в реализации этой возможности может и должна система педагогического образования¹. Область применения антикризисных элементов в подготовке педагога огромна, в частности, они понадобятся для решения острой проблемы школьной и вузовской неуспешности. В свою очередь, активное и адресное применение методов корректирующего обучения повысит эффективность учебного процесса в целом, а в этом и заключается смысл перехода на динамический тип его устойчивости.

¹ Ермаков В.Г. Антикризисные элементы в системе подготовки учителя математики // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2022. – № 2 (37). – С. 17-21.

12.4. Выводы из очерка 12

Предпринятый в этом очерке анализ различных аспектов динамической устойчивости образовательных процессов с опорой и в проекции на систему развивающего обучения Д.Б. Эльконина - В.В. Давыдова и методическую систему Л.В. Занкова оказался весьма продуктивным. Взаимопроникновение подходов, обнаружившееся в процессе исследования, изначально было предопределено тем, что эти проекты и выстраиваемая нами теория в первую очередь нацелены на разрешение центрального противоречия современности путём активной поддержки личностного развития учащегося. Особая ценность этих проектов заключается также в том, что в них сосредоточен огромный пласт теоретических инноваций, включая редкую в настоящее время попытку системного решения образовательных проблем, и бесценный многолетний опыт практической реализации этих идей. Сделанный нами акцент на исследовании узких мест в рассматриваемых проектах несколько не умаляет большого значения этих проектов для теории и практики современного образования, напротив, он был необходим и для их модернизации с целью распространения на другие ступени образования, и для столь же актуального совершенствования всей системы образования. Сам по себе проблемный подход в изучении столь сложного объекта, каким является система образования, очень важен и с методологической точки зрения, поскольку позволяет в моменты кризисных обострений увидеть те внутренние связи сложной системы, которые в стабильной ситуации ничем себя не проявляют.

Выше было показано, что количество узких мест в каждом из двух проектов очень велико, но вызваны они не просчётами авторов, а объективными препятствиями, возникающими на пути к поставленной цели. В качестве примера можно отметить, что для активизации мышления учащихся лучше всего подходит обучение на высоком уровне трудности, однако его применение нужно обезопасить уточнением меры трудности, причём сделать это нужно по отношению к конкретному ребёнку с учётом его прошлой подготовки, психологических качеств и текущего состояния. В понятии зоны ближайшего развития, введённом Л.С. Выготским, тоже подразумевается выход на границу между областью актуального развития и зоной ближайшего развития, но диагностику этой границы осуществить пока так и не удалось. Причины этих затруднений в целом понятны - общественные потребности требуют отыскания новых резервов в обеспечении личностного развития учащихся в процессе обучения, а эти резервы скрыты от людей мощными барьерами неопределённости.

В ответ на эти обстоятельства современного образования понадобится разрабатывать стохастические методы обучения, что отчасти будет сделано в очерке 14. А в очерке 13 проведём более тщательное обсуждение возможностей использования главного вывода из раздела 12.3, состоящего в том, что наиболее эффективным будет точечное, импульсное и благодаря этому контролируемое применение дидактических принципов Л.В. Занкова. Здесь имеет место тугой узел проблем и возможностей. Во-первых, неоднородное строение информационного пространства и наличие в нём понятий высокого уровня абстрактности создаёт учащимся трудности далеко за пределами какой бы то ни было меры трудности, вынуждает педагогов решительно идти на помощь учащимся и, благодаря этому, накапливать опыт локального использования главного дидактического принципа Л.В. Занкова. Во-вторых, из-за названной неопределённости, сопутствующей энергичному применению этого принципа, на данном этапе учебного процесса требуется живое и активное участие педагога в определении всей массы дозировок, в стимулировании активности учащегося, в гибком реагировании на изменение ситуации и т.д. На длинных отрезках времени педагог и учащиеся не смогут выдерживать такое напряжение, поэтому уместно ориентироваться на точечное использование столь мощных средств воздействия на учащихся. В-третьих, многочисленные примеры показывают, что позитивные последствия от локальных педагогических импульсов могут сказываться очень долго, что тоже оправдывает такой вариант использования системы Л.В. Занкова.

Для целостного описания всей этой ситуации воспользуемся следующей объясняющей метафорой. Как известно, для запуска термоядерной реакции требуется затратить значительное количество энергии, но после её запуска энергии выделяется намного больше. Для формирования и развития мышления, самостоятельности и других личностных качеств учащегося педагогу тоже нужно потратить немало сил и времени, но после того, как тот станет полноценным субъектом учебной деятельности, можно рассчитывать и на ускорение учебного процесса, позволяющее наверстать затраченное время, и на существенное повышение его качества, и на передачу части функций педагога техническим средствам обучения.

Остаётся открытым тонкий вопрос о первоначальной дозировке усилий педагога и способах удержания этого нового качества учебной деятельности учащегося в дальнейшем. Хорошую эвристическую оценку возможных решений этих проблем можно получить, продолжая аналогию с событиями в смежной области. Как отмечает А.С.

Шиканов, «к настоящему времени сформировались два в значительной мере независимых подхода к решению проблемы управляемого термоядерного синтеза»¹. Первый из них основан на возможности удержания и термоизоляции высокотемпературной плазмы относительно низкой плотности магнитным полем специальной конфигурации в течение сравнительно длительного времени. Другой путь импульсный, при котором нужно быстро нагреть и сжать малые порции вещества до таких температур и плотностей, при которых термоядерные реакции успевают бы эффективно протекать за время существования ничем не удерживаемой плазмы. В первом случае достоинством является тот факт, что реакцию можно запустить один раз, но удержание плазмы в нужном состоянии остаётся проблемой. Во втором случае, напротив, нет больших проблем с удержанием плазмы, но запуск приходится осуществлять многократно с применением специальных технических средств, в том числе и лазеров, рассчитывая при этом на каскад внутренних и достаточно сложных перестроек в этих процессах.

Анализируя опыт построения различных систем развивающего обучения, нетрудно заметить, что наиболее активно разрабатывались подходы, аналогичные первому из описанных подходов к решению проблемы управляемого термоядерного синтеза. Например, систему развивающего обучения Д.Б. Эльконина - В.В. Давыдова отличает обстоятельная пропедевтика понятия числа, акцент на формировании у учащихся теоретического мышления, стремление сделать их субъектами учебной деятельности, и всё это в расчёте на то, что достигнутые на начальной ступени образования личностные качества учащихся сохранятся надолго и изменят весь последующий учебный процесс. Для поддержания учащихся в этом состоянии высказывалась даже идея территориального размежевания школы развития и традиционной школы.

Реализации этого плана, подразумевавшего выход на длительное инерциальное развитие учебного процесса, помешали растущая неустойчивость образовательных процессов, продолжающееся сжатие материала в понятиях высокого уровня абстрактности, стремительный рост числа таких понятий и многое другое. Поэтому импульсный путь построения развивающего обучения оказывается предпочтительным. В этом случае не нужно строить развивающую среду на изолированной территории, начинать действовать в этом ключе можно в том числе и в неподготовленных местах, например, при любом обострении

¹ Шиканов А.С. Лазерный термоядерный синтез // Соросовский образовательный журнал. 1997. – № 8. – С. 87.

учебной ситуации, которое как раз и даёт педагогу необходимые ориентиры для разработки адресных корректирующих мероприятий. Заметим, что действия такого рода хорошо укладываются в концепцию динамической устойчивости образовательных процессов, но выбор в пользу такого направления дальнейших исследований сделан не ради теории устойчивости, а потому, что первый подход в двух рассмотренных проектах развивающего обучения реализовать в полной мере, вообще говоря, не удалось.

Немецкому писателю, мыслителю и естествоиспытателю Иоганну Вольфгангу Гете (1749-1832) принадлежит выражение: «Решением всякой проблемы служит новая проблема». В полном соответствии с этим высказыванием, полученные нами выводы из очерка 11 ставят новый комплекс проблем, касающихся локального применения идей и принципов развивающего обучения. В следующем очерке оценим возможность операционализации учения Л.С. Выготского о зоне ближайшего развития ребёнка, остановимся на разработке различных аспектов корректирующего обучения и в качестве примера практического применения теории динамической устойчивости образовательных процессов обсудим пути решения проблемы школьной и вузовской неуспешности.

Очерк 13. Локальная теория развивающего обучения и динамическая устойчивость образовательных процессов

13.1. Предварительное обсуждение

Все основные элементы локальной теории развивающего обучения уже были представлены в предыдущих очерках - и в виде теоретических идей, и в многочисленных примерах из практики, в которых специально организованное активное взаимодействие педагога и учащихся на коротких отрезках времени и на малой части учебного материала существенно и надолго меняло траекторию личностного развития. Так, например, А.Г. Асмолов, разъясняя суть принципа обучения на высоком уровне трудности, указал, что необходимые подвижки личностного плана могут обеспечить задачи, находящиеся на грани успеха или неудачи. В результате и это уточнение теории и проблемы практической реализации модернизированной таким способом теории сосредоточились в одной месте. В разделе 12.3 было показано, что выбор искомой задачи затруднён массой неясностей и неопределённостей, препятствующих операционализации этого принципа. В назван-

ном разделе приведены также следующие ключевые положения теории учебной деятельности, разработанной Д.Б. Элькониним. «Важным компонентом учебной деятельности, - пишет автор, - выступает учебная задача... Учебная задача может считаться решённой только тогда, когда произошли заранее заданные изменения в субъекте»¹. Таким образом, у этой теории тоже есть точечное порождающее ядро, причём такое же, как и в системе Л.В. Занкова. Заметим, о неопределённости как методологической проблеме педагоги и психологи стали писать часто. Примером может служить статья².

На выручку теории, как обычно, приходит педагогическая практика. Уместно повторить слова Мефистофеля в трагедии «Фауст», сказанные, правда, в несколько ином контексте: «Теория, мой друг, суха, но зеленеет жизни древо». Несмотря на отмеченное обилие «белых пятен» в педагогической теории, педагоги в основной своей массе продолжают самоотверженно исполнять свой долг перед людьми и обществом и на своём рабочем месте всё-таки находят решение сложнейших проблем. И дело не только в аксиологических основаниях педагогической деятельности. Как мы не раз уже отмечали, кризисные ситуации в условиях конкретного класса, в отношении конкретной группы учащихся анализировать проще, так как в этом случае сказывается только малая часть негативных факторов, в то время как в общей теории нужно учитывать всё их бесчисленное множество. В этом у педагога-практика огромное преимущество. Не имея возможности разом решить все проблемы, в этом очерке мы продолжим линию, выбранную нами с самого начала этого монографического исследования, - линию на оказание активного содействия движению педагогической теории и педагогической практики навстречу друг другу. В целом это общий вектор развития педагогики, но вследствие приближения к барьеру неопределённости эти усилия нужно многократно нарастить. В частности, примеры разрешения острых ситуаций на практике подсказывают теории, в чём и как нужно расширить её же оптимизированные рамки управления образовательными процессами, ставшие слишком узкими. Выше мы не раз приводили слова В.В. Давыдова о том, что для более эффективного распространения «школы развития» печатать нужно было не поурочные разработки, а принципы их разра-

¹ Эльконин Д.Б. Избранные психологические труды / Под ред. В.В. Давыдова, В.П. Зинченко. – М.: Педагогика, 1989. – 560 с. – С. 215.

² Асмолов А.Г., Шехтер Е.Д., Черноризов А.М. Преадаптация к неопределённости как стратегия навигации развивающихся систем: маршруты эволюции // Вопросы психологии. – 2017. – № 4. – С. 3-26.

ботки¹. Понятно, что это открыло бы гораздо больший простор для проявления творческой активности педагога, необходимой именно для учёта конкретных обстоятельств учебного процесса и, быть может, нестандартного решения на этой основе проблем, которые теории не удаётся охватить своими моделями. Неявно из приведённых слов В.В. Давыдова вытекает также установка на усложнение моделей управления образовательными процессами. Более обстоятельно необходимость усложнения моделей исследована нами в статье². Напомним также, что разработку педагогической теории устойчивости мы начали именно для объединения усилий педагогов - теоретиков и практиков - в обеспечении эффективности (стабильности, устойчивости) образовательных процессов в современных условиях стремительно меняющегося мира. Это предполагает и анализ кризисных ситуаций, и поиск путей их разрешения, и отыскание и использование резервов в обеспечении личностного развития учащихся, и многое другое. Промежуточным результатом проведенного исследования как раз и является идея целесообразности более тщательной проработки локальной теории развивающего обучения.

Сборку собранных ранее элементов локальной теории начнём с очередного обращения к работам Л.С. Выготского, который, во-первых, являлся прямым, а если и не прямым, то значимым учителем многих авторов теорий развивающего обучения, во-вторых, сумел заглянуть в глубь проблем намного дальше своих предшественников и современников, в-третьих, указал основные болевые точки данного направления исследований, остающиеся таковыми и поныне.

13.2. Проблемы реализации учения Л.С. Выготского о зоне ближайшего развития в сфере образования и пути их разрешения

Погружение в работы Л.С. Выготского начнём с его учения о зоне ближайшего развития. Оправдывают такое начало слова Л.С. Выготского о том, что «в отличие от старой точки зрения учение о зоне ближайшего развития позволяет выдвинуть противоположную формулу, гласящую, что только то обучение является хорошим, которое

¹ Гуленко В.В. Юнг в школе. Соционика – межвозрастной педагогике. – М.: Совершенство, 1997. – 270 с. – С. 158.

² Ермаков В.Г. Актуальность и методология использования нелинейных моделей управления в системе развивающего образования // Педагогика и психология: проблемы развития мышления: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции с междунар. участием (г. Красноярск, 25 апр. 2018 г.) / под общ. ред. Т.Н. Ищенко. – Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнёва, 2018. – С. 31-39.

забегает вперёд развития»¹. Это положение, подкреплённое Л.С. Выготским серьёзными аргументами, дало ему возможность поставить в более общем виде вопрос об отношении между обучением и развитием. Одним из опорных аргументов стал основной закон развития высших психических функций, сформулированный им в следующем виде: «Всякая высшая психическая функция в развитии ребёнка появляется на сцене дважды - сперва как деятельность коллективная, социальная, т.е. как функция интерпсихическая, второй раз как деятельность индивидуальная, как внутренний способ мышления ребёнка, как функция интрапсихическая» (там же). Парадигмой ко всей проблеме, по мнению Л.С. Выготского, является пример с развитием речи. «Речь первоначально возникает как средство общения между ребёнком и окружающими его людьми. Только впоследствии, превращаясь во внутреннюю речь, она становится основным способом мышления самого ребёнка, становится его внутренней психической функцией» (там же). Далее Л.С. Выготский отмечает, что «прежде в коллективной игре ребёнка возникает умение подчинять своё поведение правилу и только после этого появляется волевая регуляция поведения как внутренняя функция самого ребёнка» (там же). Ссылаясь на такого рода примеры, он написал: «Мы не побоялись бы после всего сказанного утверждать, что существенным признаком обучения является то, что оно создаёт зону ближайшего развития, т.е. вызывает у ребёнка к жизни, пробуждает и приводит в движение ряд внутренних процессов развития»².

Для последующего анализа особо выделим присутствующий здесь тезис о том, что **«обучение создаёт зону ближайшего развития»**.

Исходные идеи Л.С. Выготского представляются абсолютно ясными и обоснованными. Но заметим, в приведённых примерах после первого появления на сцене высшей психической функции в развитии ребёнка, её основная - интерпсихическая функция остаётся ведущей немалое время, а момент её появления как функции интрапсихической заранее не известен. При том, что сама по себе смена функций сомнений не вызывает, не вполне ясно, как этим знанием можно воспользоваться для более активного (педагогического) вмешательства в рассматриваемые процессы и как должно быть уточнено понятие зоны ближайшего развития?

В самом начале статьи «Проблема обучения и умственного раз-

¹ Выготский Л.С. Педагогическая психология / Под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с. – С. 386.

² Там же. – С. 387.

вития в школьном возрасте» Л.С. Выготский чётко обозначил свою позицию по этому поводу. Во-первых, он назвал вопрос об отношении обучения и развития ребёнка в школьном возрасте самым центральным и основным вопросом, без которого проблемы педагогической психологии не могут быть не только правильно решены, но даже поставлены. Во-вторых, он подчеркнул, что этот вопрос является самым тёмным и не выясненным¹. Для первичной ориентировки в этом сложном вопросе Л.С. Выготский провёл анализ различных теорий, отвечающих на него тем или иным способом. При этом сам он подчеркнул, что простого решения здесь быть не может, так как «между процессами развития и обучением устанавливаются сложнейшие динамические зависимости, которые нельзя охватить единой, наперёд данной, априорной умозрительной формулой»². Таким образом, острая проблема неопределённости в данном вопросе обозначена Л.С. Выготским с абсолютной ясностью, но, тем не менее, потребности образования заставляют всех педагогов искать способы её решения.

Находясь в общем потоке исследований, Л.С. Выготский тоже сделал ставку на диагностические средства, по-видимому, в расчёте на то, что они, в частности, помогут зафиксировать переход ведущей роли от интерпсихической функции к функции интрапсихической. Тонких моментов тут очень много. Например, Л.С. Выготский привёл мнение некоторых теоретиков - психологов и педагогов, считающих, что каждое частичное приобретение, каждая специальная форма развития непосредственно и равномерно совершенствует общее умение, что «ум является комплексом способностей - сил, наблюдательности, внимания, памяти, мышления и т.д. и всякое усовершенствование в одной какой-нибудь способности является приобретением для всех способностей вообще»³. По словам Л.С. Выготского, «общее мнение таково, что слова: точность, живость, рассудительность, память, наблюдательность, внимание, сосредоточенность и т.д. - означают реальные и основные способности, изменяющиеся в зависимости от того материала, которым они оперируют, что эти основные способности в значительной степени изменяются от изучения отдельных предметов и сохраняют эти изменения, когда обращаются на другие области. (...) Считается, что умственные способности действуют независимо от материала, с которым они оперируют. Считается даже, что развитие одной способности ведёт за собой развитие других» (там же). Предста-

¹ Там же. – С. 374.

² Там же. – С. 390.

³ Там же. – С. 380.

вил Л.С. Выготский и противоположную точку зрения - Торндайка, согласно которой развитие одной частичной способности редко означает также развитие других.

Опуская описание в статье Л.С. Выготского иных позиций по этому вопросу, отметим, что из уже приведённых примеров вытекает, что диагностика уровня развития предельно сложна, по меньшей мере, из-за неопределённости в определении того, влияет или не влияет одна частичная способность на развитие других. Л.С. Выготский предложил следующий выход из этой методологической проблемы. По его словам, «только в недавнее время было обращено внимание на то, что одним определением уровня развития мы не можем ограничиться, когда пытаемся выяснить реальные отношения процесса развития к возможностям обучения. Мы должны определить, по меньшей мере, два уровня развития ребёнка, без знания которых не сумеем найти верное отношение между ходом детского развития и возможностями его обучения в каждом конкретном случае. Назовём первый уровнем актуального развития ребёнка. Мы имеем в виду тот уровень развития психических функций ребёнка, который сложился в результате определённых, уже завершившихся циклов его развития¹. Далее он пишет: «В сущности, при определении умственного возраста ребёнка с помощью тестов мы почти всегда и имеем дело с уровнем актуального развития. Однако простой опыт показывает, что уровень актуального развития не определяет с достаточной полнотой состояние детского развития на сегодняшний день» (там же). Отметим, здесь в качестве средства диагностики умственного возраста упоминаются тесты, которые, как показано в разделах 3.1 и 4.1, не отличаются надёжностью в столь важном и сложном деле.

Именно в этом пункте Л.С. Выготский и вводит центральное для своего учения понятие о зоне ближайшего развития и связывает его с переоценкой проблемы подражания в современной психологии. «Существенное отличие подражания ребёнка, - пишет Л.С. Выготский, - заключается в том, что он может подражать действиям, которые выходят далеко за пределы его собственных возможностей, но они, однако, не безгранично велики. Ребёнок в состоянии с помощью подражания в коллективной деятельности, под руководством взрослых, сделать гораздо больше, и притом сделать с пониманием, самостоятельно. Расхождение между уровнями решения задач, доступных под руководством, при помощи взрослых и в самостоятельной деятельности, определяет зону ближайшего развития ребёнка»².

¹ Там же. – С. 384.

² Там же. – С. 385.

Этим коротким и, на первый взгляд, простым определением Л.С. Выготский затронул такой пласт методологических проблем психологии и педагогики, а также не использованных ещё резервов совершенствования образования, что их трудно расположить в какую-либо последовательность для пошагового анализа. Одно можно отметить сразу - этот уровень подражания является очень высоким и трудно предположить, что ребёнок или учащийся изначально им обладает, скорее, его формирование должно стать заботой педагога (системы образования в целом или социального окружения). Исходя из этих соображений, получаем следующую цепь связей: обучение должно создавать зоны ближайшего развития, при этом в число их основных характеристик должно входить наличие именно такого высокого уровня подражания.

Но если всё-таки вести речь не только о дошкольниках, которым к такому уровню подражания приходится прибегать, чтобы понять, что творится на свете, то, как легко видеть, на этом уровне находятся далеко не все люди. Так, хорошо известно, что при формальном подходе к обучению полученные знания не функциональны, а значит, их обладатель мало что может делать с пониманием и самостоятельно. Однако по разным причинам - объективным и субъективным - педагоги применяют этот подход слишком часто. Объясняя огромную опасность формального обучения, В.И. Арнольд написал статью с характерным названием «Современное формализованное образование в математике опасно для всего человечества».

По структуре и по содержанию близким к положению Л.С. Выготского о подражании является, по нашему мнению, высказывание А. Дистервега о том, что «самодеятельность цель и одновременно результат образования». Несмотря на то, что в этой формуле самостоятельность учащегося должна пронизывать весь учебный процесс от его начала до конца, до достижения конечной цели обучения, на самом деле эта идеальная ситуация имеет место не всегда. Очень часто на начальное формирование и развитие самостоятельности учащихся нужно затратить немало сил и времени, и тогда самостоятельность действительно может стать основанием всего учебного процесса. Например, в статье¹ показано, что в решении проблемы адаптации первокурсников к обучению в вузе в рамках математического анализа и в процессе ликвидации разрыва между средней и высшей ступенями образования решающее значение имеет формирование самостоятель-

¹ Ермаков В.Г. Формирование самостоятельности студентов средствами контроля // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2018. – № 2 (107). – С. 18-23.

ности студентов с помощью специальных форм контроля, описанных в разделе 11.2. Отсюда следует, что высказывание Л.С. Выготского о зоне ближайшего развития и подражании есть не что иное как постановка актуальной педагогической задачи, требующей решения.

На следующем шаге анализа учения Л.С. Выготского вернёмся к разделу 4.1 данной монографии, в котором некоторые аспекты понятий зоны ближайшего развития и подражания уже были охарактеризованы. Прежде всего, следует ещё раз подчеркнуть, что помощь взрослого, включённая в процесс диагностики зоны ближайшего развития на вполне законных основаниях, является методологической новацией фундаментального уровня, что легко понять путём сравнения с аналогичными новациями в квантовой механике, в которой в силу недоступности прямого изучения явлений микромира их удаётся изучать только в неразрывной связи с взаимодействующим с ними макроприбором. И там, и там речь идёт об отказе от концепции стороннего наблюдателя, которая не позволяет проводить исследования процессов, имеющих высокую долю неопределённости. В свою очередь, новация Л.С. Выготского открывает путь к новой парадигме управления и контроля. Так, например, в разделе 11.2 представлена авторская операционализация метода зачётов, ядром которой является активное внешнее оппонирование со стороны педагога доказательствам учащегося, а главная цель на этом этапе живого диалога между педагогом и учеником заключается не столько в том, чтобы выявить пробелы в знаниях ученика, сколько в том, чтобы помочь в их устранении. Для сравнения: в квантовой механике установлена зависимость результата измерения от того, каким прибором осуществлялось измерение, в сфере образования результат контрольной акции заведомо и очень сильно зависит от поведения в ней педагога. Из-за этой зависимости степень неопределённости в системе управления и контроля ещё больше возрастает и ставит массу новых вопросов, но благодаря более актуальной и корректной постановке вопросов открывает и новые возможности.

Попутно отметим, что понятие зоны ближайшего развития неявно подталкивает к локальной теории развивающего обучения, поскольку, во-первых, оно ориентировано на диагностику, что не позволяет растягивать её во времени до бесконечности, во-вторых, прямое участие педагога в этих мероприятиях должно быть некоторым образом локализовано во времени.

Вместе с тем названная тесная связь понятия зоны ближайшего развития с диагностикой порождает внутреннее противоречие в учении Л.С. Выготского и нуждается в детальном обсуждении. По-

видимому, общее воодушевление от перспектив применения понятий зоны ближайшего развития и подражания подтолкнуло Л.С. Выготского к утверждению о том, что «анализ зоны ближайшего развития делается великолепным средством не только для прогноза судьбы умственного развития и динамики относительной успешности в школе, но и для комплектования класса, чтобы действительно определились эти четыре величины: уровень умственного развития ребёнка, зона его ближайшего развития, идеальный возраст класса и отношение между идеальным возрастом класса и зоной ближайшего развития. Это даёт нам лучшее средство для решения вопроса относительно комплектования классов»¹.

Спустя почти сто лет и на фоне результатов исследования в предыдущих очерках это оптимистичное заявление Л.С. Выготского воспринимается с некоторой долей печали. Дело в том, что если бы даже нашёлся способ надёжно устанавливать и уровень умственного развития ребёнка, и зону его ближайшего развития, то и тогда выявленные различия между детьми в процессе последующего обучения не оставались бы такими же надолго. К слову сказать, сам Л.С. Выготский в книге «Педагогическая психология» описал эту возможность с присущей ему ясностью. Он предложил условно, «при исследовании всех детей, поступающих в школу, распределять их на три уровня. К первому уровню отнесём, - пишет автор, - детей, у которых IQ больше 110 %, - это дети, которые опередили в умственном развитии свой хронологический возраст больше чем на 10 %. Ко второму уровню отнесём детей с IQ, который колеблется между 90 и 110 %. Небольшое отклонение в ту или другую сторону от 100 % - это средние дети. И к третьему уровню - тех детей, у которых IQ меньше чем 90 %, но все же не ниже 70 %»².

Дальше Л.С. Выготский задаёт вопрос о том, какие из этих детей будут обучаться в школе лучше, а какие хуже? По его словам, «весь смысл измерения умственного развития при поступлении в школу заключается в том, что предполагается существование связи между высотой умственного развития и школьной успешностью ребёнка. (...) На пороге школы всякий педагог предполагает, что дети первого уровня должны пойти на первое место по успешности, второго - со средним IQ - на второе, с низким IQ - на третье место. Данным правилом пользуются сейчас школы во всем мире, в этом основная мудрость педологических исследований, производимых на границе шко-

¹ Выготский Л.С. Педагогическая психология / Под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с. – С. 406.

² Там же. – С. 394

лы» (там же). Однако, когда попытались проверить это предположение, то оказалось, что на деле это не оправдывается. «Ряд исследователей - в Америке Термен, в Англии Берт и у нас Блонский - показали, что если проследить за динамикой IQ в школе и выяснить, сохраняют его ребята, имеющие высокие IQ, или нет, повышается ли низкое IQ или понижается у ребят, слабых в школьном обучении, то оказывается, что дети, приходящие с высоким IQ в школу, в своём большинстве имеют тенденцию его снижать» (там же).

В итоге проведённого анализа этой ситуации, Л.С. Выготский написал: «Это отношение, установленное чисто эмпирическим путем, с одной стороны, приводит к неразрешимым трудностям и непонятным загадкам, а с другой - указывает, что, по-видимому, отношения, которые существуют между ходом обучения в школе и IQ ребёнка, гораздо более сложны, чем представлялось прежде»¹.

Зафиксируем эти заключения: **«неразрешимые трудности и непонятные загадки», «отношения гораздо более сложны, чем представлялось прежде»**. По поводу ситуации, когда теория и эксперимент расходятся, известный физик П.Л. Капица сказал: «Надо что-то переделать: либо теорию, либо эксперимент. Теорию переделать легче». В рассматриваемом случае ни педагогическая теория, ни практика её применения изменений не претерпели, что, очевидно, является серьёзной методологической ошибкой.

К неясностям, обозначенным Л.С. Выготским, необходимо присоединить тот факт, что диагностика зоны ближайшего развития, по большому счёту, до сих пор так и не построена, кроме того, в разделе 4.1 показано, что методологические трудности диагностики процесса мышления практически неразрешимы, поэтому на исходные гипотезы в представленной выше конструкции опереться нельзя. Мы можем также сослаться на итоговые результаты нашего исследования в очерке 4, в котором было показано, что непрерывной зависимости образовательного процесса от начальных данных нет. Отсюда следует, что задаче комплектования классов не стоит придавать такого большого значения, какое она повсеместно имела раньше и имеет до сих пор. В защиту теории Л.С. Выготского отметим, что в его 480 страничной книге вопрос комплектования классов затронут всего в двух абзацах. Вероятно, это была дань моде, которая в то время захватила многих педагогов и психологов, надеявшихся таким способом повысить коэффициент полезного действия в управлении учебным процессом и, как следствие, повысить экономическую эффективность образования.

¹ Там же. – С. 396.

Однако в современных условиях - из-за растущей массовости образования, возросшей напряжённости образовательных процессов и обострения проблемы школьной и вузовской неуспешности, для обеспечения экономической эффективности образования одной комплектации класса однородным составом учащихся мало, нужны гораздо более сложные действия. Ответом на вопрос о том, какими должны быть эти действия, призвана стать вся эта монография. До её завершения отметим, что способ согласования идеалов личностно ориентированного образования и его функциональной и экономической эффективности указан в заключительной статье¹ цикла из четырёх статей автора.

Так в чём же суть противоречия, о котором было сказано выше? Она весьма проста: с одной стороны, Л.С. Выготский утверждает, что обучение должно **создавать** (выделено нами - В.Е.) зоны ближайшего развития; с другой стороны, диагностику имеющейся у детей зоны ближайшего развития предлагается использовать для комплектования классов, то есть **до начала обучения**. Пусть даже это удалось бы сделать в полной мере, но дальше обучение будет создавать новые зоны ближайшего развития, и очень многое будет зависеть от того, как будет организован этот процесс, на что главным образом будут направлены усилия педагога.

Для лучшей ориентировки в проблеме комплектации класса обратимся в очередной раз к педагогическому наследию Я.А. Коменского. Согласно широко распространённому мнению, высокая эффективность его классно-урочной системы, подтверждаемая на протяжении ряда столетий, в значительной мере обеспечивается однородностью класса по возрасту учащихся и по уровню их подготовки. Быть может, эти представления тоже поддерживают незатухающий интерес к качеству комплектации класса. Но попробуем понять отношение самого Я.А. Коменского к этой проблеме. Вычленив его из многочисленных трудов Я.А. Коменского было бы трудным делом, но есть уникальная возможность сделать это по стенограмме его речи, произнесённой в Патаке при открытии подготовительного класса Латинской школы 13 февраля 1651 года. В ней он в кратком виде охарактеризовал основные положения своей Великой дидактики. Обращаясь к «Благороднейшему покровителю, знатнейшим, почтеннейшим и славнейшим мужам и всей дружине обучающихся», он сказал: «Дабы ободрить вас этой надеждой (на успех - В.Е.), я и решил предпослать нашему ны-

¹ Ермаков В.Г. Методологическая основа функциональной и экономической эффективности образования // Вестник экономической интеграции. – 2010. – № 7. – С. 194-210.

нешнему заседанию краткое рассуждение о славе и пользе истинного метода»¹.

Главные потребности школы Я.А. Коменский сформулировал так: «Они нуждаются в таком, тщательно обдуманном методе занятий, который, будучи простым и лёгким, давал бы, однако, возможность смело и успешно проникать во все пещеры наук. Вместе с тем этот метод должен быть настолько прочен, что, как бы далеко он ни простирался, он никогда бы не изменял в странствованиях по наукам. Обладая такого рода методом обучения - прекрасным, гибким и надёжным, при содействии многих умов и при помощи божией тщательно разработанным и доведённым до такой ясности, что его не без основания можно сравнить с нитью Ариадны, - обладая этим методом, мы не скрываем его от вас, племя афинян и сыны Минервы, т.е. мудрости!»² Особо отметим, что в этом выступлении Я.А. Коменского ничего не сказано ни об отборе учащихся, ни о дифференциации обучения в зависимости от их уровня подготовки, но очень тщательно обсуждается «прекрасный, гибкий и надёжный» метод обучения.

И он действительно раскрыл тайну своего метода: «В чём именно заключается способ наиболее лёгкого усвоения всех предметов - сейчас об этом не позволяет подробно распространяться время, намекну лишь кратко. (...) Знайте, что пройти из конца в конец все изгибы словесного лабиринта и не быть им поглощённым и не погибнуть вы можете посредством постоянного применения анализа и синтеза. В какой бы закоулок вы ни попали, анализ ничему не позволит ускользнуть от вашего внимания (что составляет основу любого рода учёности). А синтез из ущелий теории снова выведет вас в [просторные] поля действия» (там же).

Итак, вопреки распространённому мнению, сила Великой дидактики Я.А. Коменского не в первоначальной однородности класса, которая может оставаться желаемой, но не играет решающей роли, а в методе обучения! При этом на фоне ранее рассмотренной нами информационно-коммуникационной революции в Древней Греции столь высокая ставка на анализ и синтез представляется абсолютно оправданной.

После проведённого погружения в историю педагогики и образования для удобства дальнейшего исследования будем временно рассматривать две обнажившиеся грани учения Л.С. Выготского о зоне ближайшего развития отдельно, как мало согласующиеся между со-

¹ Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения. В 2-х т. Т. 2. – М.: Педагогика, 1982. – 576 с. – С. 105.

² Там же. – С. 109.

бой части. Центром одной из них будет положение о том, что хорошее обучение создаёт зоны ближайшего развития, а в другой - практические приложения теории, включая проблему диагностики зоны ближайшего развития и использовании её для пресловутого комплектования классов. Такое разделение оправдывает и то, что исходные положения учения Л.С. Выготского о зоне ближайшего развития и первые опыты её практического применения разделены пропастью нерешённых и неясных вопросов. Вопрос о возможности нового, неконфликтного соединения этих частей в единой теории пока оставим открытым.

Завершая этот первый и пока поверхностный этап анализа понятий, введённых Л.С. Выготским, сделаем несколько замечаний. Во-первых, мы можем предположить, что отмеченная непомерная активность педагогов в вопросе комплектации классов и разработки соответствующих диагностических средств вызвана также методологическими причинами. С одной стороны, указанный Л.С. Выготским переход от интерпсихической функции к функции интрапсихической у детей в этом возрасте действительно происходит и порой бывает стремительным, что позволяет за счёт глубины и скорости перемен как-то оценивать динамику развития детей даже при несовершенных средствах диагностики. С другой стороны, эти измерения действительно нужно проводить до начала систематического обучения в начальной школе, так как потом не будет никакой возможности вычестить из результатов диагностики вклад учителя и школы в развитие ребёнка. Во-вторых, мы можем констатировать, что на более высоких ступенях образования вопросы, поставленные Л.С. Выготским, становятся намного сложнее. Поэтому на следующем этапе нашего анализа мы будем больше опираться на ещё одно базовое утверждение Л.С. Выготского, а именно, тезис о том, что «часто при помощи самых ничтожных доз вмешательства мы достигаем крупнейших результатов. Для того чтобы пустить в ход неподвижное тело, - пишет Л.С. Выготский, - потребён толчок громадной силы. Для того же, чтобы оказать влияние на сложную систему движущихся сил, часто достаточно незначительного усиления или ослабления одной какой-нибудь из них, дабы вся равнодействующая получила новое направление и новый смысл»¹. Как видим, здесь подразумевается уже не какая-то абстрактная помощь педагога, а тонко рассчитанное, резонансное, адресное воздействие на сложную систему образовательных взаимодействий.

Для погружения в эти зависимости рассмотрим несколько примеров из педагогической практики автора. Сначала обратимся к нестан-

¹ Выготский Л.С. Педагогическая психология / Под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с. – С. 344.

дартной ситуации, описанной в разделе 4.2. В ней речь идёт о том, что благодаря хорошему составу учеников, педагогическим талантам учительницы и некоторой части авторских занятий эти учащиеся во втором классе стали заниматься по учебникам для третьего класса, но в середине учебного года, по словам учителя, «все дети вдруг разом поглупели». Для изучения и одновременного исправления этой ситуации было проведено три урока, после которых дети вернулись к осмысленному изучению математики и через два с половиной года в отсутствие других корректирующих импульсов на итоговой директорской контрольной дети в этом классе получили 25 отличных отметок из 30-ти. Если судить по уровню задач, которые они решали в первые полтора года при небольшой помощи педагога, то с уверенностью можно утверждать, что их зона ближайшего развития была весьма значительной. Но всего лишь из-за некоторой паузы в таких занятиях, а главное, из-за отсутствия в их учебнике задач, над которыми нужно было бы серьёзно задумываться, учащиеся быстро выработали шаблоны для решения простых и однотипных задач, думать перестали и вскоре «разом поглупели»! Отсюда следует, что вопреки ожиданиям, сама по себе зона ближайшего развития не обеспечивает ни прогноза судьбы умственного развития детей, ни динамики относительной успешности в школе. Этот пример демонстрирует также сильную неустойчивость учебного процесса от влияния сколь угодно малых негативных факторов. Но почему тогда эту ситуацию удалось исправить за такое короткое время? На наш взгляд, здесь на первый план вновь вышло учение Л.С. Выготского, причём в данном случае именно о заявленной им переоценке проблемы подражания. Предложенные детям задачи находились далеко за границей того, что они усвоили раньше, поэтому в ответ на замечания педагога, высказываемые в режиме оппозиции их идеям, ученики были вынуждены более тщательно анализировать условие задачи и критичнее оценивать свои же идеи. Пережив эту стратегию поиска и убедившись в её высокой эффективности в решении трудных задач, они больше не глупели. Конечно, в содержательном плане за эти три урока у них мало что изменилось.

О важной роли первичной ориентировки в задании писал П.Я. Гальперин. В разделе 12.3. были приведены его слова о том, что он и его соавторы на разном материале «установили три основных, предельных, или "чистых", типа ориентировочной основы действия и, соответственно им, три основных типа ориентировки в задании. Оказалось, что каждый из них однозначно и в решающей степени определя-

ет ход и результат обучения»¹. Таким образом, «судьба будущего действия (и, в частности, умственного действия) в значительной мере определяется в самом начале обучения, когда казалось, что само обучение ещё и не началось»².

Тот факт, что кризисные ситуации в учебном процессе могут возникать непредсказуемым образом, а для их разрешения часто бывают нужны небольшие усилия, как раз и позволяет говорить об актуальности разработки локальной теории развивающего обучения и более общей теории динамической устойчивости образовательных процессов, призванной соединять между собой все названные нестандартные вкрапления в традиционные технологии образования.

Следующий эпизод из педагогической практики автора показывает, что сложившиеся представления о динамике переходов от одной области актуального развития через зону ближайшего развития к новой области актуального развития заслуживают дополнительного изучения. Так, однажды Илья четырёх с половиной лет, который в детском саду под руководством автора впервые строил (и построил) развёртку куба и сам куб, пришёл домой и увидел, что его брат первоклассник с мамой никак не могут построить развёртку куба. Понаблюдав за ними, он сказал: «Если вы мне дадите квадрат из картона, я вам помогу». И помог, объяснив все шаги маме и брату, то есть его зона ближайшего развития, сформированная на одном занятии, быстро привела к расширению его области актуального развития. А аналогичная зона ближайшего развития, сформированная у его брата благодаря помощи учителя на уроке в школе, не привела ни к расширению его области актуального развития, ни к росту уровня самостоятельности. На этом примере видно, что очень многое зависит всё-таки не от зоны ближайшего развития как таковой, а от способа её формирования, от того, какие акценты расставляет педагог, помогая учащемуся.

Следующий пример относится к высшей ступени математического образования. Если судить об этой ступени, исходя из общих соображений, то легко прийти к выводу, что в данном случае говорить о какой-либо зоне ближайшего развития учащегося практически невозможно, так как в отличие от детского возраста в этом случае трудно построить модель индивидуального развития, которая учитывала бы историю прежней жизни, качество предыдущей учебы, личностные качества учащегося, специфику усваиваемых им предметных областей и многое-многое другое. При этом область актуального развития уча-

¹ Гальперин П.Я. Введение в психологию: Учебное пособие для вузов. – М.: Книжный дом «Университет», 1999. – 332 с. – С. 269.

² Там же. – С. 271.

щегося на этой ступени может быть очень обширной и неоднородной, из-за чего её трудно адекватно оценить простыми диагностическими средствами.

Однако и здесь рассматриваемое нами учение Л.С. Выготского в отдельные моменты оказывается чрезвычайно востребованным! Так, в очерках 8 и 9 мы на примере курса «Общая топология» детально рассматривали методические проблемы проведения пропедевтики начальных понятий этой аксиоматической теории. Перед таким очень сложным для студентов препятствием, на расшифровку которого учебные программы никакого времени не отводят, большинство студентов оказываются в состоянии беспомощности, которое угрожает разрушением всего дальнейшего процесса обучения. Выше мы приводили коллективное мнение преподавателей, высказанное ими на одной из конференций о том, что с этим курсом могут справиться не более 30 % студентов. У несогласных с такой перспективой для себя и студентов остаётся один выход - построить хорошее обучение в том понимании, которое вкладывал в него Л.С. Выготский, то есть, оно должно «забегать вперёд развития», чтобы на основе активной и результативной поддержки личностной составляющей образовательного процесса добиться прогресса и в обучении студентов данному предмету! Ввиду того, что на решение этой задачи время приходится брать, ущемляя другие разделы программы, обязательным условием успеха всего этого проекта должно стать, «достижение крупнейших результатов при помощи самых ничтожных доз вмешательства», опять-таки, в полном соответствии с учением Л.С. Выготского.

Ещё более важным в данном случае становится положение о том, что хорошее обучение является таковым потому, что создаёт зоны ближайшего развития. По словам Л.С. Выготского, «роль обучения в развитии ребёнка заключается в том, что обучение создаёт зону ближайшего развития. (...) Для того чтобы создать зону ближайшего развития, т.е. породить ряд процессов внутреннего развития, нужны правильно построенные процессы школьного обучения»¹. Можно было бы подумать, что учение о зоне ближайшего развития, построенное в основном с опорой на детский возраст, перенести на высшую ступень будет трудно, но гениальный учёный сумел очень чётко обозначить инвариантный критерий для такого переноса. Завершая свой доклад на тему «Развитие житейских и научных понятий в школьном возрасте», Л.С. Выготский отметил: «Возникает следующий вопрос: если бы у детей путь развития научных понятий в основном повторял путь

¹ Выготский Л.С. Педагогическая психология / Под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с. – С. 449.

развития житейских, то что нового это давало развитию понятий ребёнка? Увеличение, расширение круга понятий. Но если научные понятия развивают какой-то не пройденный ребёнком участок, если их усвоение забегает вперёд развития, т.е. оперирует в такой зоне, где у ребёнка не созрели ещё возможности, тогда я начинаю понимать, что обучение научным понятиям может действительно сыграть большую роль в развитии ребёнка. Можно сказать, что научные понятия расширяют круг детского понятия. Для нас существенно понять не что общего в развитии научных и житейских понятий, а то, в чём они различны; следовательно, что нового они вносят, образуя зону ближайшего развития»¹.

Что же начальные понятия курса «Общая топология» могут привнести в развивающее обучение студентов, которые, вообще говоря, уже являются искушёнными в оперировании научными понятиями? Детальный ответ на этот вопрос был дан в очерках 8 и 9. Дело в том, что в нынешнем виде эта теория сформировалась в результате отсечения длинного и непростого исторического пути развития представлений о непрерывности, вследствие чего ни житейский опыт студентов, ни опыт, обрётённый ими на предыдущих этапах обучения, не позволяет самостоятельно справиться с этой задачей. Помощь со стороны педагога становится принципиально необходимой, причём, быть может, впервые проясняется очень многое и в отношении понятия зоны ближайшего развития. Главный момент здесь заключается в том, что каждую ступень по необходимости укороченной и потому очень напряжённой пропедевтической лестницы студенты должны усваивать непременно на максимальном уровне качества, иначе она не сможет стать опорой для подъёма на следующую ступень этой лестницы. Данное максималистское требование как раз и превращает каждую ступень образования в очередную зону ближайшего развития, поскольку в процессе её освоения студентом педагог должен создавать новые точки опоры и для поступательного личностного развития, и для последующего успешного движения по материалу. Подробнее об этом было сказано в названных очерках.

Важно подчеркнуть, что речь в этом случае не может идти о какой-то абстрактно и облегчённо понимаемой помощи студенту, напротив, действия педагога вполне определяются сутью проблемной ситуации, они должны быть активными и, как было показано ранее, должны опираться на специальные формы контроля с усиленной формирующей, развивающей функцией. При этом на первых ступенях

¹ Там же. – С. 429.

пропедевтической лестницы особенно актуальным оказывается авторский вариант операционализации метода зачётов, описанный в разделе 11.2. Таким образом, формирование и использование зоны ближайшего развития нужно понимать как серьёзную и трудоёмкую деятельность педагога, а оправданием этих повышенных усилий как раз и служит предсказанное Л.С. Выготским и регулярно подтверждаемое на практике «достижение крупнейших результатов», которые к тому же сказываются в течение длительного времени.

Разумеется, столь тяжеловесное моделирование понятия зоны ближайшего развития требуется не всегда. Например, когда в детском возрасте динамика освоения ребёнком окружающего социально-культурного пространства более-менее ясна, а границу между тем, что он уже усвоил, и тем, чего он ещё не усвоил, удаётся определить с приемлемой погрешностью, тогда вполне возможно помочь ребёнку мягким, резонансным образом. Но если эти упрощённые представления транслировать на все ступени образования, то неудачи в этих попытках избежать будет трудно. По-видимому, многих авторов вводит в заблуждение яркое высказывание Л.С. Выготского о достижении крупнейших результатов при помощи самых ничтожных доз вмешательства. Слова о «ничтожных дозах вмешательства» всё-таки следует понимать не абсолютно, а по их отношению к крупнейшим результатам или, что было бы намного точнее, по отношению к поставленным целям обучения! В тезисах о Фейербахе К. Маркс написал: «Философы лишь различным образом *объясняли* мир, но дело заключается в том, чтобы *изменить* его». Более активное использование учения Л.С. Выготского о зоне ближайшего развития и подражании как средства решения актуальных задач образования позволит уточнить в этом учении многие важные детали.

Например, важное уточнение к рассматриваемому учению Л.С. Выготского можно сделать, исходя из опыта, накопленного в системе высшего образования. Вследствие укоренившегося и широко распространённого представления о кумулятивном приращении знаний в науке и по отношению к отдельно взятому человеку на понятие зоны ближайшего развития чаще всего смотрят как на элемент циклически повторяющейся последовательности шагов: от области актуального развития через зону ближайшего развития к новой области актуального развития. Однако пример с пропедевтикой исходных понятий Общей топологии демонстрирует нечто иное. При том, что подведение к понятию ориентировано на будущее успешное изучение всего курса, фактически пропедевтическая лестница обращена в прошлое, в котором нужно было устранить пробелы в подготовке, исправить

сформированные ранее неверные представления, повысить самооценку студентов и т.п. Иначе говоря, понятие зоны ближайшего развития не стоит рассматривать слишком упрощённо, хотя в условиях детства общий вектор развития детей всё-таки имеет место.

На этом анализ учения Л.С. Выготского можно было бы завершить, но с прицелом на его гораздо более широкое использование в практике образования **рассмотрим те его грани, которые связаны с бытующими представлениями о зоне ближайшего развития.** Прежде всего нужно остановиться на вопросе о диагностике. Обычно подразумевают, что диагностика области актуального развития - в отличие от диагностики зоны ближайшего развития - больших затруднений не вызывает. Но ведь нужна она не сама по себе, а для того, чтобы выйти на рубеж, с которого и начинается зона ближайшего развития. Напомним, что интерпретация А.Г. Асмоловым дидактического принципа обучения на высоком уровне трудности Л.В. Занкова подразумевает использование задачи, которая (по отношению к данному учащемуся) находится на грани успеха и неудачи. На этом фоне ясно, что область актуального развития интересует исследователей прежде всего своей границей, которая, по общему мнению, является также и границей зоны ближайшего развития.

У Л.С. Выготского по этому поводу находим такое высказывание: «Зона ближайшего развития вооружает педолога и педагога возможностью понимать внутренний ход, сам процесс развития и определять не только то, что уже в развитии завершено и принесло свои плоды, но и то, что находится в процессе созревания. Зона ближайшего развития позволяет предсказывать, что будет в развитии завтра. (...) то, что сегодня лежит в зоне ближайшего развития, завтра будет на уровне актуального развития, т.е. то, что ребенок умеет делать сегодня с помощью других, завтра он сумеет сделать сам. Важно определить не только то, что ребёнок умеет делать сам, но и то, что он умеет делать с помощью других, потому что если точно известно, что он сегодня делает с чужой помощью, то тем самым известно, что он будет делать завтра сам»¹.

Итак, начнём свой дальнейший анализ с этой простейшей отправной точки: в приведённом высказывании Л.С. Выготского и в расхожих представлениях о развитии есть общий момент - **движение границы между тем, что ребёнок умеет, и тем, чего он ещё не умеет.** С обыденной точки зрения названная граница является некоей характеристикой самого ребёнка, и поэтому предполагается, что «ме-

¹ Выготский Л.С. Педагогическая психология / Под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с. – С. 440.

стонахождение» упомянутой границы может устанавливаться посредством традиционного контроля знаний, умений и навыков учащихся, а динамика развития может быть описана как скорость прироста соответствующих знаний, умений и навыков. Такой механистический уклон в интерпретации развития имеет глубокие корни и подкрепляется, в частности, долгими попытками найти единую, универсальную и неизменную технологию обучения. Своеобразным фетишем становится даже не сама технология обучения, а равномерный (относительно этой технологии) ход учебного процесса. Притягательность этих линейных моделей обучения несложно понять. На практике она позволяет свести контроль за ходом учебного процесса едва ли не к единственному параметру: «успел - не успел».

В противовес широко распространенному мнению отметим, что граница между тем, что ребёнок умеет, и тем, чего он не умеет, оказывается весьма сложным, «размытым» образованием. Это хорошо видно, например, по результатам исследований, изложенным в работе¹ (они также приведены в работе Н.И. Чуприковой²). В этих экспериментах дети наблюдали, как кукла считала какие-нибудь предметы, и их просили поправлять её, если они заметят, что она ошиблась. Оказалось, что дети 3-4 лет замечали ошибки, когда кукла пропускала какое-нибудь числительное, переставляла их местами или называла в случайном порядке. Они замечали ошибки, если какой-нибудь предмет пропускался при счёте, участвовал в счёте больше, чем один раз, или назывался двумя, а не одним числительным. Наконец, дети замечали ошибку, если, определяя общее количество сосчитанных предметов, кукла называла не последнее число ряда, а какое-либо другое, и это не зависело от длины множеств вплоть до 20. Причём все эти ошибки замечались детьми, которые сами ещё не умели считать, и, по мнению авторов, это значит, что какое-то общее понимание, как нужно считать, явно предшествует умению делать это.

Эти результаты Н.И. Чуприкова рассматривает как подтверждение главного положения своей книги, а именно как подтверждение того, что основным направлением появления новообразований в познавательной сфере является движение от общего к частному. Не вступая в научную дискуссию с автором книги по этому поводу, отметим лишь простейшее следствие из представленных экспериментов: знания и незнания, умения и неумения переплетены здесь запутанным

¹ Gelman R. and Meck E. Preschools counting: principles before skill. // Cognition. 1983. V. 13. – P. 343-359.

² Чуприкова Н.И. Умственное развитие ребёнка и обучение (Психологические основы развивающего обучения). – М.: АО «Столетие», 1994. – 192 с. – С. 62.

образом, поэтому можно утверждать, что граница между освоенным и неосвоенным действительно сильно размыта и имеет сложное строение. Здесь происходят важные для детей события, но их динамика плохо поддаётся внешней регистрации и описанию какими-либо простыми моделями. Во всяком случае наша попытка повторить в дошкольном учреждении эксперимент, описанный Н.И. Чуприковой, не привёл к аналогичным результатам. Упомянутые в разделе 3.2 тесты Ж. Пиаже тоже демонстрируют особую сложность и неоднозначность рассматриваемой границы.

Более того, в разделе 4.1 на примере «принцепса всех математиков» К. Гаусса было показано, что область актуального развития человека вообще не находится в стабильном состоянии. Анализируя дневниковые записи К. Гаусса, Ф. Клейн написал: «Странно и почти трогательно видеть между этими следами неудержимо рвущегося гения проявление добросовестной, доходящей до мелочей ученической работы, от которой не освобождены и такие люди, как Гаусс»¹. Очевидно, эта ученическая работа нужна потому, что **область хорошо усвоенного со временем теряет свою упорядоченность и связность, а восстановление этих её качеств является условием движения вперёд**. Гениальный учёный сам тратил много времени на поддержание необходимых качеств того, что им было усвоено, а ребёнку в этом должен помогать педагог, умышленно возвращаясь к тому, что как будто уже было им освоено.

Конечно, К. Гаусс - слишком уникальная личность для того, чтобы ссылкой на него делать серьёзные выводы по отношению ко всем людям разного возраста, но тем нагляднее его пример демонстрирует сложность и нелинейность процессов, относящихся к познавательной сфере. По словам Ф. Клейна, в его дневнике есть «записи старательных упражнений в дифференцировании, и непосредственно перед делением лемнискаты мы видим совершенно банальные подстановки в интегралах, навык при обращении с которыми должен приобрести любой студент»². Это показывает, что на поддержание и «ремонт» освоенного ранее, приходится прилагать огромные усилия, причём даже в том случае, когда усвоение было глубоким и основанным на самостоятельной деятельности.

Для подтверждения этого вывода обратимся к статье А.Ш. Тхостова «Топология субъекта (Опыт феноменологического исследования)». В разделе 4.1 мы к ней обращались для оценки проблемы дози-

¹ Клейн Ф. Лекции о развитии математики в XIX столетии: В 2 т. Т.1. – М.: Наука, 1989. – 456 с. – С. 47.

² Там же. – С. 45.

ровки трудности заданий, предлагаемых испытуемым в целях диагностики. В процессе изучения классического психологического феномена зонда А.Ш. Тхостов пришёл к выводу, что «сознание проявляет себя лишь в столкновении с иным, получая от него "возражение" в попытке его "поглотить" ("иное" не может быть предсказано, и именно граница этой независимости есть граница субъект-объектного членения). Всё, что при этом оказывается по одну сторону этой границы, есть Я, а то, что лежит по другую, - иное (...) Объективный мир существует для моего сознания именно постольку, поскольку не может быть раз и навсегда учтён и требует постоянного приспособления, осуществляющегося "здесь и сейчас"»¹. Отсюда следует, что при всей уникальности К. Гаусса как математика его постоянные упражнения в элементарных вопросах уникальными не являются. Здесь дело, скорее всего, в том, что анализируемая нами область актуального развития вообще не существует в каком-либо стабильном состоянии и в отсутствие актуализирующих её столкновений с внешними факторами и обстоятельствами уходит из поля внимания. И только встреча человека с чем-либо, требующим реагирования, но не поддающимся сразу, выводит из забвения соответствующую часть этой области или заставляет проектировать новый ответ. Таким образом, получаем, что наиболее естественной является ситуация, когда использование человеком того, что он знает, то есть своей области актуального развития, происходит не мгновенно и не автоматически, а с промежуточным этапом самостоятельного восстановления своих же знаний. К слову сказать, здесь мы имеем ещё одну функцию самодеятельности учащегося.

Следовательно, у учащихся нужно формировать не столько знания, умения и навыки, сколько способности их использовать, активно выводя из забвения. Эту необходимую двунаправленность обучения проиллюстрируем несколькими примерами. Так, Н.Н. Глубоковский, профессор Санкт-Петербургской духовной академии по кафедре Священного Писания Нового Завета (1891-1919) писал о желательности «воспитать (в студентах) твёрдый навык к самостоятельной научной работе в области новозаветной экзегетики» и «не столько говорить о фактах во всех их подробностях, ...сколько извлекать мысли из фактов. ...Прежде всего, указывать руководящую идею и ход её развития»². Опора на развитие руководящей идеи, очевидно, помогает

¹ . Тхостов А.Ш. Топология субъекта (Опыт феноменологического исследования) // Вестник Московского университета. – Сер. 14. – Психология. – 1994. – № 2. – С. 3-13.

² Программа чтений по Священному Писанию Нового Завета в СПбДА, МДА,

деятельностному использованию фактов.

Н.Н. Нечаев показал, что «в ходе решения самой творческой задачи настоящий профессионал закономерно превращается в "учащегося", который творит, участь, или учится, творя»¹. В подтверждение этого тезиса он привёл слова советского архитектора К.С. Мельникова: «Каждый раз, когда мне поручали работу, по счёту, скажем, двадцатую или тридцатую, всё равно я стоял перед ней, как перед новой, начинал всё сначала». Отсюда вытекает, что творческая деятельность неотделима от активного самообразования, в том числе и в области уже усвоенного!

Причину необходимости и механизмы восстановления усвоенного ранее хорошо разъяснил Ж. Адамар в книге «Исследование психологии процесса изобретения в области математики». Сначала выделим в ней ключевой момент первоначального упорядочения области усвоенного. «Всякое математическое рассуждение, - писал Ж. Адамар, - как бы сложно оно ни было, должно мне представляться чем-то единым; у меня нет ощущения, что я его понял, до тех пор, пока я его не почувствовал как единую, общую идею. И, к сожалению, это часто требует от меня, как и от Родена, более или менее мучительного усилия мысли»². Отметим, мучительные усилия мысли потребовались Ж. Адамару для отыскания общей идеи, которая позволяет рассматривать рассуждение как нечто единое. Оказывается, эта цель достигается с немалыми потерями.

Так, анализируя роль слов и умственных образов при повседневном и при концентрированном мышлении, Ж. Адамар пишет: «Случай исследовательской работы является, естественно, совершенно иным, поэтому я хотел понять, что же происходит в моём уме, когда я начинаю строить или понимать математическое рассуждение (я сказал вначале, что существенной разницы между этими двумя вещами нет). Я утверждаю, что слова полностью отсутствуют в моём уме, когда я действительно думаю, и что я полностью отождествил бы свой случай и случай Гальтона в том смысле, что когда я услышу или прочитаю вопрос, все слова исчезают точно в тот момент, когда я начинаю думать; слова появляются в моём сознании только после того, как я

КДА, КазДА 1896 г. // ОР РНБ Ф. 194 О. 2 Д. 5 Л. 95об.-98об.

¹ Нечаев Н.Н. Профессионализм как основа профессиональной мобильности: Материалы к пятому заседанию методологического семинара 8 февраля 2005 г. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2005. – 92 с. – С. 47.

² Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. – М.: Советское радио, 1970. – 152 с. – С. 63.

окончу или заброшу исследование, точно так же, как и у Гальтона, и я полностью согласен с Шопенгауэром, когда он пишет: "Мысли умирают в тот момент, когда они воплощаются в слова"¹. Далее Адамар отмечает, что он ведёт себя так не только по отношению к словам, но и по отношению к алгебраическим знакам: «Я их использую, когда я делаю простые вычисления; но каждый раз, когда вопрос кажется более трудным, они становятся для меня слишком тяжелым багажом: я использую в таком случае конкретные представления, но они совершенно другой природы»².

Эти представления Адамар разъясняет на примере известного доказательства теоремы: «Последовательность простых чисел не ограничена». Повторяя этапы классического доказательства этой теоремы, он записывает рядом с каждым из них ещё и соответствующий образ, возникший в его мозгу: «Например, нам нужно доказать, что существует простое число, большее 11:

Я рассматриваю все простые числа от 2 до 11, то есть 2, 3, 5, 7, 11. (Я вижу неопределённую массу).

Я образую их произведение $2 \times 3 \times 5 \times 7 \times 11 = N$. (Так как N - число достаточно большое, я представляю себе точку, достаточно далеко удалённую от этой массы).

Я прибавляю к этому произведению 1 и получаю $N + 1$. (Я вижу вторую точку, недалеко от первой).

Это число, если не является простым, должно иметь простой делитель, который и является искомым. (Я вижу некоторое место, расположенное между неопределённой массой и первой точкой).

Какая может быть польза, - пишет далее Адамар, - от такого странного и неопределённого представления? Оно, конечно, не используется здесь для того, чтобы напомнить мне какое-нибудь свойство делимости, так как всякая информация, данная таким образом, могла бы оказаться неточной и сбить меня с пути... Но в то же время можно легко понять, почему мне мог быть необходим механизм такого типа для понимания доказательства, приведённого выше. Он мне необходим для того, чтобы единым взглядом охватить все элементы рассуждения, чтобы их объединить в единое целое... Этот механизм не раскрывает ни одного звена в цепи рассуждения, но он мне напоминает о том, как эти звенья должны быть соединены. Если мы обратимся к сравнению Пуанкаре, то скажем, что это представление необходимо для того, чтобы не потерять уже полученные полезные ком-

¹ Там же. – С. 71.

² Там же. – С. 72.

бинации»¹.

С формальной точки здесь есть противоречие: с одной стороны, для удержания в памяти большого объёма информации особое внимание уделяется структуре связей между звеньями в цепи рассуждения, которые как раз и обеспечивают целостность восприятия всего рассуждения, с другой стороны, при этом важные детали доказательства заменяются размытыми, нечёткими образами, которые затрудняют последующее восстановление этих деталей. Но в условиях, когда в зоне внимания нужно удерживать информацию, объём которой, вообще говоря, превосходит человеческие возможности, эта стратегия оказывается оправданной и, быть может, единственно возможной. Не считывая на то, что весь объём информации удастся удерживать во всех деталях надолго, учёные сами отправляют всё в дальнюю память с заведомыми потерями, но в виде, удобном для последующего повторного открытия. Именно так настоящий профессионал и превращается в «учащегося», который творит, участь, или учится, творя, даже если речь идёт о том материале, который, по терминологии Л.С. Выготского, входит в его область актуального развития.

Следы такой организации памяти учёных можно обнаружить в строении учебников, в которых высокая детализация рассуждений, нацеленная на помощь учащемуся в развитии логического мышления как инструмента упорядочения и сжатия материала, соседствует с немалыми пропусками в обоснованиях утверждений, допускаемых в предположении, что подготовленный читатель сможет их восполнить самостоятельно. Таким способом уменьшают объём учебника. В пункте 12.2 по этому поводу есть ссылка на школьные учебники геометрии, в которых первые теоремы доказаны подробно, потом авторы опускают повторяющиеся части рассуждения, затем изученные теоремы упоминают одними названиями либо только подразумевают. Вследствие этого зависимость последующих утверждений от предыдущих стремительно растёт, а детализация их доказательств столь же быстро уменьшается. Вполне очевидно, что такое строение учебника основано на предположении о росте способностей учащегося в самостоятельном достраивании недостающих элементов. На фоне представленных выше соображений об истинном состоянии области актуального развития индивида и главных (творческих) основаниях его деятельной поддержки индивидом получаем, что правильную постановку задачи обучения учащихся геометрии нельзя сводить к какому-либо перечню фактов, важнее всего научить проводить доказа-

¹ Там же. – С. 73.

тельство на любом уровне его детализации, то есть с переходом при необходимости ко всё более мелким деталям обоснований. Это обеспечивает борьбу с формальным изучением материала, развитие мышления, на которое при таком подходе понадобится постоянно опираться, и образцы оптимальной организации памяти, найденные учёными и постоянно ими используемые. Подчеркнём, в данном случае речь не идёт о развитии мышления в целом, поскольку оно не сводится к формально-логическому мышлению, но из-за острой проблемы удержания в памяти больших объёмов информации, опора на формальную логику становится необходимым условием работы с информацией, нуждающейся в текущем упорядочении.

В разделе 11.2 представлен метод дробления шага доказательств, являющийся составной частью авторской операционализации метода зачётов, в котором главный акцент сделан именно на таком специфическом строении математического знания, которое по структуре напоминает фрактал из так называемой фрактальной геометрии. Учитывая, что в завершённой части математики эта невидимая часть математических текстов огромна и продолжает расти, ресурс для построения развивающего контроля практически неисчерпаем.

Возвращаясь к проблеме описания движения границы между освоенным и неосвоенным, зафиксируем тот факт, что попытки очертить область освоенного личностью через нечто «материально-предметное», вообще говоря, обречены на провал, так как она, по сути, находится в состоянии своеобразного «мерцания» и сильно зависит от степени активности её использования индивидом в каждый конкретный момент времени. По этой причине **текущее состояние области освоенного существенно сказывается и на движении границы между освоенным и неосвоенным**. Говорить о приращении знаний как таковом без учёта этой зависимости практически бесполезно, поскольку в одном случае это приращение будет сродни простому, дизъюнктивному прибавлению «встык» к границе освоенного ранее, что чаще всего характеризует качественную сторону перемен при внешней детерминации изменений (это так называемое «обучение как социальная обусловленность»), в другом случае это приращение надо понимать как прибавление к каждой точке освоенного ранее, что наиболее вероятно для ситуации внутренней детерминации («развитие как самодвижение»).

Используемое рядом авторов противопоставление внутренней и внешней детерминации, на наш взгляд, является попыткой наугад отразить суть и многосложность анализируемых процессов. По-видимому, более продуктивным будет другой путь - путь, связанный с ус-

ложением представлений об области освоенного и её функциях. Полезной добавкой к обыденным представлениям об этой области будет разделение её на части при помощи дополнительных границ. Речь идёт не только об удобствах теоретических построений, а и о важных характеристиках современного человека, который, по словам К.Г. Юнга, «защищает себя от сознания собственной расщеплённости системой разделённых отсеков»¹. Ещё одним оправданием такого подхода может быть точка зрения Ж. Пиаже, который в своих последних работах подчёркивал, что свои новые умственные качества подростки и юноши применяют выборочно, к тем сферам деятельности, которые для них наиболее значимы и интересны, а в других случаях могут обходиться прежними навыками.

Кроме того, названные дополнительные границы нужно провести с учётом разного качества освоения отдельных частей области освоенного. А.Ш. Тхостов отмечает, что «наиболее чётким критерием освоенности, сворачивания в устойчивый конструкт служит само исчезновение феномена, которым я начинаю пользоваться, не испытывая никаких затруднений, и само существование которого становится для меня неярким (...) Инструмент лишь тогда становится "орудием", когда он **хорошо освоен** (подчеркнуто нами - В.Е.) и перестаёт существовать в качестве объекта, на границе с которым действует субъект. Вписываясь в схему моего тела, он транспортирует границу субъект-объектного членения к другому объекту, на который становится направлена моя активность. Пианист начинает играть не на клавишах, а музыку, художник - не рисовать линию, а писать картину, ремесленник - работать не с инструментом, а с объектом труда, ребёнок - не гулить, а говорить»².

На этом фоне легко оценить некоторые традиции контроля в сфере образования. Например, легко видеть, что ориентация на проверку знаний, умений, навыков - в целом хороший способ очертить топологию субъекта. В нормальной ситуации этого достаточно для оценки хода учебного процесса. Но если учебный процесс отклоняется от нормального режима, и знания, умения, навыки не доведены до уровня, необходимого для их сворачиваемости в культурном теле субъекта, то их проверка ничего не даст в плане описания топологии субъекта. Теряется сама основа контроля, поскольку в осваиваемой учащи-

¹ Юнг К.Г. Архетип и символ. – М.: Ренессанс, 1991. – 304 с. (Серия «Страницы мировой философии».) – С. 77.

² Тхостов А.Ш. Топология субъекта (Опыт феноменологического исследования) // Вестник Московского университета. Сер.14. Психология. – 1994. – № 2. – С. 3-13. – С. 5.

мися сфере деятельности граница субъект-объектного членения может оказаться размытой или не сформировавшейся. Поэтому ориентация на ЗУНы естественна только там, где даже нижняя планка достижений учащихся достаточно высока. Косвенно это подтверждают выводы Г.А. Стрюкова¹, который отметил, что только в верхней части оценочной шкалы критериальный и нормативный подходы к оцениванию знаний учащихся дают близкие результаты. Во всех других случаях, если только они не исключаются массовым отсевом, контроль нужно строить на другой основе, например, он должен стать формирующим. В результате проведённого анализа получаем, что диагностика области актуального развития, упоминаемой Л.С. Выготским, вовсе не является простым делом, поскольку очень многое зависит от того, в каком состоянии находится исследуемая часть этой области: либо она ещё не прошла этап упорядочения индивидом, либо собственная упаковка проведена, и ключи для деятельного восстановления размытой части сведений не утеряны, либо необходимые ключи уже утеряны и индивиду требуется много время для их повторного открытия.

При этом фактор времени начинает играть всё более деструктивную роль. Мы уже упоминали, что по дневниковым записям великого К. Гаусса известно, что он искал доказательство теоремы о биквадратичном вычете 7 лет, а студенты в спецкурсах по теории чисел «проходят» его всего за одно занятие. Для полностью самостоятельного открытия этого результата у них возможности нет.

Конечно, противодействие этому ухудшению учебной ситуации тоже нарастает, что легко увидеть, обратившись к истории образования. Так, И.К. Андронов в предисловии к книге² отмечает, что поначалу учение о рациональном преподавании математики получило название «Методики математики», впервые в 1836 г. данное немецким педагогом-математиком А. Дистервегом. «Методика математики» в переводе означает «путь в математику». Однако, как отмечает далее автор предисловия, за сто лет развития традиционной системы математического образования курсы методики математики приобрели односторонний характер догматических стандартных обязательных рецептов для обезличенных средних учеников и средних учителей без основательного учёта места и времени развития школы. Вот почему вместо «методики математики» стал прививаться термин «дидактика

¹ Стрюков Г.А. О единстве критериального и нормативного подходов к оцениванию знаний учащихся // Психологический журнал. – 1995. – Т. 16. – №2. – С. 120-127.

² Фуше А. Педагогика математики / Под ред. проф. И.К. Андропова. – М.: Просвещение, 1969. – 128 с.

математики», идущий от Я.А. Коменского (в переводе «обучение математике»), но в нём даётся односторонняя направленность - обучение без воспитывающего обучения. Поэтому ещё в 1910 г. в России возник термин «педагогика математики» (в переводе - «воспитание математическое»). Таким образом, даже на терминологическом уровне остаются следы того, что борьба за интересы личности в учебном процессе является постоянной, но в силу объективных причин малоуспешной. Проведённый анализ показывает, что у такого исхода есть и рукотворные причины, связанные, например, с использованием слишком простых моделей управления образовательными процессами, которые вступают в противоречие с тем, что вопреки сложившимся представлениям область актуального развития имеет сложное строение.

Теперь оценим границу между освоенным и неосвоенным с другой стороны - со стороны того, что учащимся ещё не освоено. В такой постановке исследовательской задачи есть своя интрига, выражаемая парадоксальным утверждением о том, что названная грань, оставаясь важной характеристикой зоны ближайшего развития ребёнка, вообще говоря, не является характеристикой самого ребёнка. Данное нарушение принципа суперпозиции призвано отразить сложный (неэволюционный, конфликтный) характер развития ребёнка в отдельные периоды (и даже моменты) жизни, а также призвано подчеркнуть, что в отмечаемых Л.С. Выготским скачках, переломах, поворотах развития существенную роль играют не только особенности процессов, происходящих во внутреннем плане ребёнка, но и внешние факторы.

Конечно, нельзя сказать, что при обсуждении образовательных проблем роль внешних условий раньше недооценивалась. Ещё Л.С. Выготский ввёл термин «социальная ситуация развития», и теперь при рассмотрении вопросов, касающихся детства, принято говорить не просто о ребёнке, а о системе «ребёнок-общество». Следует помнить и завоеванную теорией формулу о том, что психическое развитие ребёнка происходит в процессе присвоения им исторически выработанных форм культуры.

Тем не менее, в этих моделях взаимодействие между личностью и окружающей действительностью рассматривается пока очень упрощённо. В подтверждение этого тезиса приведём одну из ключевых теоретических посылок В.В. Давыдова. «Социальная ситуация развития, - пишет В.В. Давыдов, - это прежде всего отношение ребёнка к социальной действительности. Но именно такое отношение и реализуется посредством человеческой деятельности. Поэтому вполне право-

мерно в этом случае использовать термин "ведущая деятельность" как синоним термина "социальная ситуация развития"¹. В результате, упоминаемая здесь социальная действительность по существу выносится за рамки рассмотрения. То же и с проблемой периодизации детства - она ставится как проблема периодизации психического развития, в котором решающее значение придаётся психическим «новообразованиям». Таким образом, внешние условия хотя и считаются важным фактором развития, но рассматриваются пока лишь как некая постоянная, равномерно действующая величина.

В то же время появляется всё больше данных о том, что на развитие ребёнка оказывают активное влияние не только общие, суммарные характеристики социальной действительности, но и локальные различия в ближайшем социальном окружении ребёнка. А.Р. Лурия на основании экспериментов с городскими, сельскими и бездомными детьми пришёл к выводу об «абсолютной бессмысленности изучения детей вне той сферы, которая их сформировала»².

Эти попытки всё более точно учесть влияние внешних факторов имеют под собой серьёзные причины. Например, по мнению Ж. Пиаже, мышление - это прогрессивная адаптация к реальности, основанная на активной природе индивида. Считая, что развитие сознания зависит от внутреннего толчка индивида к новым действиям, Пиаже выделяет четыре момента, через которые проходит развитие мышления: ассимиляция, аккомодация, адаптация и равновесие. Подразумевается последовательное восприятие новой информации, её использование для перестроек и упорядочений во внутреннем плане, достижение на этой основе лучшей ориентации в реальности вплоть до установления состояния равновесия в отношениях с реальностью. После этого идет подготовка к новой ассимиляции. Эта динамическая, хотя и упрощённая модель развития индивида помогает заметить в нём особый момент неустойчивости, связанный с тем, что указанная цикличность развития может нарушаться из-за качеств новой информации, воспринимаемой индивидом.

В качестве примера рассмотрим рядовую ситуацию: малыш, впервые добравшись до радиоприёмника, как правило, заглядывает за него в надежде увидеть говорящего человека, но вскоре прекращает эти поиски ввиду очевидной невозможности разгадать эту загадку. После этого он приступает к простому освоению ручек управления.

¹ Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М.: Интор, 1996. – 544 с. – С. 98.

² Грэхэм Л.Р. Естествознание, философия и науки о человеческом поведении в Советском Союзе: Пер. с англ. – М.: Политиздат, 1991. – 480 с. – С. 191.

Существенно то, что в окружающем малыша мире непосильных для него загадок очень много. До поры до времени они не встают перед ним в виде вопросов, но в данном случае, благодаря сложившимся возможностям мысленной экстраполяции простейших динамических процессов, вопрос возникает. Из-за того, что требуемая объяснительная цепочка слишком длинна и пролегает за пределами наличного опыта малыша, отрицательные последствия для его поисковой активности неотвратимы. Отметим, что в данном случае локальный сбой в указанной Пиаже последовательности освоения ребёнком окружающей действительности порождён встречей с фрагментом достаточно длинной цепи взаимосвязанных достижений человеческой культуры, пронизывающих среду обитания любого индивида в большом количестве. Иногда индивиду всё-таки удаётся избежать негативных последствий от встречи с такими культурными объектами. Например, А. Эйнштейну подарили магнит в довольно большом возрасте, и соответствующие удивление-вопрос-задача смогли задержаться у него надолго без ощущений о поражении. Таким образом, **лабиринт в культурном пространстве - специально организованное или формирующееся волею случая - тоже является существенным фактором индивидуального развития.**

Отметим, что такие сбои на этапе ассимиляции-аккомодации происходят не только в детском возрасте, ибо у них есть серьёзные и достаточно общие причины. Наиболее подробно они описаны в очерках 8 и 9 в связи с обсуждением проблем, порождаемых началами аксиоматически выстроенного курса Общей топологии, которые, в свою очередь, отражают общую ситуацию с понятиями высокого уровня абстрактности. Ограниченные возможности индивида, непрерывно идущая смена поколений и порождаемый этим обстоятельством мощный поток забвения разрывают, атомизируют прошлый опыт и представляют его дискретным образом в виде косных форм и символов культуры - вполне в духе известных фольклорных образов: если Бессмертный, то - Кощей. Наглядной иллюстрацией того, насколько велики потери связующих звеньев в накопленном ранее опыте, может служить следующий, отмеченный Э.Г. Позняком факт: насыщенный изящными результатами 10-томник Л. Бьянки не известен современным геометрам. Обыденность такого рода событий как раз и делает справедливой известную формулу: «Будущее - мать прошлого».

Таким образом, культурное пространство в целом можно рассматривать как некий континуум лишь с учётом всей глубины истории, но каждому новому поколению людей оно предстает как принципиально дискретное образование. Эта глубокая несвязность культу-

ры, имеющей, как известно, символическую природу, является серьёзным и постоянным препятствием для процессов культуризации личности, поскольку спонтанные первые встречи индивида с многочисленными обособившимися «атомами» культуры порождают острые проблемы смыслопрочтения, а неудачи в решении этих проблем сопоставимы по своим последствиям с библейским изгнанием из рая. По образному высказыванию В.Д. Иванова в романе «Русь изначальная», «хитрость Сатаны (по отношению к Адаму и Еве) состояла в посвящении неподготовленных». Очевидно, эта проблема сопутствует человеческой истории с самого начала, она же придаёт развитию человека существенно нелинейный характер.

В этих условиях освоение индивидом окружающей действительности может быть успешным лишь при уравнивании данных качеств культуры столь же общими индивидуальными качествами противоположного плана. Они существуют и являются вполне наблюдаемой величиной. В.К. Вилюнас отметил, что «стремление к выяснению причинной обусловленности явлений настолько характерно человеку, что можно говорить о присущей ему склонности видеть всё в мире непременно детерминированным. (...) Процессы отражения в условиях наличия упорядоченных представлений об окружающей действительности и своём месте в ней приобретают особенность человеческого сознания, представляющего собой высшую форму отражения»¹. Дискретности культурного пространства человек вынужден противопоставлять «непрерывную» индивидуальную картину мира, и в этом, пожалуй, главная причина того очевидного факта, что индивидуально выстроенные картины мира перенимаются, копируются людьми друг у друга, благодаря чему они порой становятся всеобщим достоянием и даже могут оказывать огромное воздействие на социальные и экономические порядки в обществе - как, например, религия, которая, по словам Макса Вебера, формируется в среде «харизматических вождей». Таким образом, наряду с ростом дискретности культурного пространства имеет место противоположно действующая тенденция: благодаря активности индивидов различные области и участки культурного пространства снова и снова обретают связную оболочку. Однако это даёт лишь временные и локальные победы над косностью. Во-первых, даже простейшие линейные упорядочивающие структуры не могут из-за большой собственной «массы» передаваться следующим поколениям вне искусственной учебной среды и без специальных алгоритмов наследования. При хаотизированных контактах личности с

¹ Вилюнас В.К. Психологический механизм мотивации человека. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 288 с. – С. 14.

культурой названные человеческие изобретения, удерживающие локальную связанность культурного пространства, и сами становятся дополнительным препятствием. Во-вторых, приходится считаться с растущей «нечеловекообразностью» культуры. Например, в математике в 19 столетии наступил момент, когда, по словам Ф. Клейна, «даже самый универсальный ум оказывается уже не в состоянии синтезировать в себе целое и плодотворно применять его вне себя самого». Ввиду этих обстоятельств растущую дискретность пространства символов культуры следует считать важнейшим фактором индивидуального развития, а отмеченную В.К. Виллюнасом высшую форму отражения нужно рассматривать как проявление и результат постоянного острого конфликта и борьбы между личностью и культурой.

Так как индивидуальные картины мира лишь частично и неполно «накрывают» окружающую действительность, то **очень многое в процессах развития должно зависеть не только от самого индивида, но и от топологии того слоя, среза культуры, который попадает в зону контакта с индивидом.** Отсюда вытекает, что освоение индивидом окружающей действительности потенциально несёт в себе большую долю случайности и потому является крайне неустойчивым, ветвящимся процессом, в котором даже весьма незначительные факторы могут сыграть важную роль. С этой точки зрения резко повышается значение самих контактов индивида с внешним миром, так как именно они высвечивают зазор между индивидуальной картиной мира и реальностью и оживляют весь букет противоречий, порождаемых этим зазором. Поэтому в теоретические построения обязательно нужно включить неприметную из-за своей очевидности, но постоянно действующую операцию - проекцию культурного пространства в зону его контакта с личностью. Названная дискретность этого пространства делает разнообразие и значимость таких локализаций культуры достаточно большими для того, чтобы внешние условия развития ребёнка считать не только важной, но и существенно переменной величиной. В условиях бурно идущей цифровизации образования и всех сторон жизни названные проблемы ещё больше усугубляются. Очевидно, учёт отмеченных обстоятельств открывает новые возможности для конструктивного анализа установки Л.С. Выготского на изучение среды и личности ребёнка в единстве, так как динамику развития ребёнка легче связать с вариациями внешних условий, чем со статичной средой.

Более детально эти возможности проиллюстрируем в следующем очерке на примере развивающего обучения дошкольников. А пока сошлёмся на материалы раздела 3.2, в котором рассмотрены пробле-

мы обучения счёту дошкольников и младших школьников. Эти примеры показывают, что **на процессы развития может существенно повлиять не только топология, но и последовательность срезов культуры, которые попадают в зону контакта с индивидом.** Соответственно, хаотизированные контакты ребёнка с внешним миром тоже имеют большой вес. Отметим также, что случайные события, как правило, являются изолированными, и это означает, что **в процессах развития существенную роль могут сыграть даже отдельные микроэпизоды взаимодействия индивида с внешним миром.**

Данный вывод фактически открывает путь к построению формирующего контроля, так как позволяет рассчитывать на отыскание таких малых и соединенных с контролем воздействий на учебную ситуацию, которые могли бы изменить ход образовательных процессов. Но для реализации этих возможностей необходимо исследовать трудный вопрос о том, в какой мере и каким образом те или иные взаимодействия индивида с внешним миром влияют на процессы, происходящие в его внутреннем плане. Проведённые эвристические рассуждения дают некоторую подсказку о возможных направлениях поиска: только на границе между тем, что индивид умеет, и тем, чего он не умеет, то есть при встрече индивида с «иным» влияние микроэпизодов взаимодействия резко возрастает и может стать заметной величиной. При этом одним из наблюдаемых параметров такого взаимодействия является упоминавшаяся выше борьба индивида с дискретностью культурного пространства. Сложность в том, что по традиции контроль в системе образования ориентирован, в основном, на ЗУНы, то есть на то, что учащийся уже умеет. Из-за этой ориентации учебный процесс, как правило, опирается на свою собственную базу, и роль случайных событий в плане контактов индивида с культурой становится менее заметной. Из-за этого уменьшаются и сопутствующие внешние проявления борьбы каждого индивида с дискретностью культурного пространства. Но на самом деле эта борьба не ослабевает, а лишь уходит из поля зрения педагогов.

Для иллюстрации этого тезиса проанализируем ответ студента Н. (так и не сумевшего преодолеть свою первую экзаменационную сессию в вузе) на вопрос о том, что такое предел функции в точке. По его словам, «предел функции - это число e натурального ряда». При всей бессмысленности этого утверждения легко разглядеть стоящую за ним напряжённую работу мысли! В самом деле, пределом действительно является число, причём, следуя Коши, при его описании, как правило, употребляют выражение: «произвольное число ϵ ». При «слепом» восприятии определения эта греческая буква выделяется доста-

точно ярко и легко превращается в главную метку всего определения. Но отталкиваясь от этого числа восстановить определение логическим путем невозможно, поэтому вполне естественно, что такая попытка привела к другому именованному числу с близким по написанию и звучанию обозначением, а именно к числу e - основанию натурального логарифма. Главное, у числа e есть своя родословная, которая позволяет продолжить поиск. Дальнейший логический контроль, очевидно, заставил отбросить логарифм как не имеющий отношения к пределу, но от прилагательного «натуральный» ниточка потянулась к натуральному ряду, который как раз и состоит из чисел. Круг замкнулся! По сравнению со стандартным определением это круг сплошного абсурда, но сколько здесь догадок и озарений, направленных на синтезирование новой связности в освоенном ранее материале! С учётом того, что специальная подготовка данного студента была близка к нулевой, эту его попытку найти ответ на трудный вопрос путем многоходового синтеза можно отнести к числу базовых, универсальных и постоянно используемых стратегий человеческого мышления. Фактически поиск ответа представлял собой достраивание индивидуальной «картины мира» для «поглощения» возникшего препятствия, характерно, что при этом забота о связности выстраиваемых конструкций была на первом месте. По-видимому, это далеко не случайно. Для сравнения повторим здесь слова Ж. Адамара о том, что «всякое математическое рассуждение, как бы сложно оно ни было, должно мне представляться чем-то единым; у меня нет ощущения, что я его понял, до тех пор, пока я его не почувствовал как единую, общую идею. И, к сожалению, это часто требует от меня, как и от Родена, более или менее мучительного усилия мысли»¹. Как показывают наблюдения Адамара, соединить разрозненные элементы в единое целое удаётся лишь с явными потерями - слитные образы оказываются сильно размытыми. Поэтому их использование требует значительной работы.

Эти выводы хорошо вписываются в рамки единого энергоинформационного подхода к исследованию движущих сил и механизмов прогрессивной эволюции, разрабатываемого в книге² на базе синтеза неравновесной термодинамики и кибернетической теории систем. Так, по словам А.П. Назаретяна, «человек разумный выделился из природы и достиг известного господства над ней не в последнюю оче-

¹ Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. – М.: Советское радио, 1970. – 152 с. – С. 63.

² Назаретян А.П. Интеллект во Вселенной: истоки, становление, перспективы. Очерки междисциплинарной теории прогресса / Российский открытый университет. – М.: Недра, 1991. – 222 с.

редь благодаря тому, что природа всемерно этому противодействовала, равно как живые организмы сформировались, существовали и эволюционировали благодаря постоянному противодействию физической среды»¹. Поэтому при построении моделей управления образовательными процессами целесообразно опираться не на отдельные особенности человеческого мышления, а на общее положение о том, что «генетически и актуально исходные свойства интеллекта определяются его антиэнтропийной направленностью», а постоянным импульсом к его самоорганизации служит «напряжённость» взаимодействий. Эта позиция хорошо согласуется с известным положением о том, что человеческий организм в целом, как и все живое, является устойчиво-неравновесной структурой. Всякая живая система всю свою жизнь борется с равновесием, выполняет постоянную работу против равновесия, а это возможно лишь благодаря способности на очень-очень слабые сигналы, действующие извне, вызывать очень сильную, с большим выделением энергии реакцию². «Постоянную работу против равновесия» каждому индивиду приходится вести на протяжении всей своей жизни. Как заметил М.К. Мамардашвили, «для того, чтобы оставаться живым, требуются постоянные усилия».

Полученные общие оценки и выводы заставляют принципиальным образом изменить традиционный взгляд на управление образовательными процессами. Во-первых, отсюда следует, что при всей значимости тех или иных конкретных задач образования в центре образовательных усилий общества должна оставаться задача укрепления названной способности человека к живому реагированию на сложную ситуацию. Во-вторых, решение названной задачи может дать ключ к решению других накопившихся образовательных проблем, так как в этом случае образовательные импульсы со стороны системы образования будут приумножаться за счёт потенциала, заложенного в человеке всем предыдущим развитием живой материи. В-третьих, необходимо признать, что из-за высокой напряжённости взаимодействия между личностью и окружающей средой (природной и социально-культурной), а также из-за сложных процессов переосмысления индивидом воспринятой информации системе образования, вообще говоря, остаётся лишь функция коррекции того, что формируется некоторым случайным образом. Правда, из приведённых данных как раз и вытекает, что в кризисные моменты индивидуального развития, когда нестабильность взаимодействий резко увеличивается, у системы образо-

¹ Там же. – С. 147.

² Мизун Ю.Г., Хаснулин В.И. Наше здоровье и магнитные бури. – М.: Знание, 1991. – 192 с. – С. 86.

вания всё-таки остаётся возможность существенно повлиять на складывающуюся ситуацию даже малыми импульсами. Но тогда стратегическая линия оказания помощи индивиду в освоении окружающей действительности должна состоять не в том, чтобы в максимальной степени ограждать его от проблем, а в том, чтобы корректировать его усилия в преодолении препятствий. В-четвёртых, из-за ориентации на неустойчивые, переходные состояния придётся отказаться от использования традиционных, упрощённых моделей образовательных процессов. В-пятых, несмотря на то, что на этом пути возникает немало новых сложных проблем, суммарный итог перехода на эти позиции представляется плодотворным, поскольку в этом случае появляется реальная возможность как в теории, так и на практике перейти от констатирующих исследований и экспериментов к формирующим.

Для объяснения того, в чём именно состоят эти новые возможности, обратимся к краткому обзору некоторых достижений и проблем современной психологии в учебном пособии Ю.Б. Гиппенрейтер¹. В нём сказано, что «факторы среды обладают весом, соизмеримым с фактором наследственности»² и что «нужно различать макро- и микроусловия развития, и только последние можно принимать всерьёз»³. Полагая, что «перед психологией очень остро стоит проблема выявления механизмов формирования и развития способностей», Ю.Б. Гиппенрейтер отмечает также, что «тонкие механизмы такого процесса ещё неизвестны». По мнению автора данного курса лекций, имеющиеся разрозненные данные по этому вопросу сконцентрированы, в основном, вокруг понятия сензитивных периодов формирования функций, причём эти периоды могут быть и очень короткими. Последнее обстоятельство позволяет говорить об особой роли первых «толчков» в развитии способностей, но они менее всего исследованы. Ю.Б. Гиппенрейтер в своём обзоре обращает внимание на то, что они всегда связаны с яркими эмоциональными переживаниями, и делает акцент на такой закономерности: одарённые дети обнаруживают сильную тягу к занятиям той деятельностью, к которой они способны. В качестве примера приведён рассказ о мальчике, у которого очень рано, в 3,5 года, пробудился интерес к числам. Едва с ними познакомившись, он провёл много дней за пишущей машинкой, печатая последовательно числа натурального ряда от 1 до 2000. Очень скоро он освоил операции сложения и вычитания, практически не задерживаясь в пределах

¹ Гиппенрейтер Ю.Б. Введение в общую психологию. Курс лекций. – М.: ЧеРо, 1996. – 336 с.

² Там же. – С. 252.

³ Там же. – С. 253.

десятка... Он сам «открыл» отрицательные числа, операцию умножения и т.п.¹ Конечно, по этому признаку, как и по результатам этой тяги, выявлять одарённых детей легко. Ясно также, что такие дети заслуживают особого внимания, и нужно научиться своевременно отбирать их, нужно готовить для них специальные программы и т.д. Однако это пассивная позиция. Важнее всё-таки обратить внимание не на последствия того, что ребенок заинтересовался числами, а на условия зарождения этого интереса. По-видимому, наступил момент, когда, опираясь на накопленные в науке сведения и оценки, можно предпринять новую попытку прямого исследования условий зарождения этих первых толчков развития.

Прежде всего, следует обратить внимание на то обстоятельство, что при встрече с трудным вопросом и у несостоявшегося студента, и у великого математика базовые реакции (обращение к внелогическим образам, их анализ и синтез новых внелогических образов) были практически одинаковыми, и, значит, всё в решающей степени зависит от складывающегося взаимодействия с внешней средой, и, в частности, от того, соизмерим ли предшествующий опыт индивида со сложностью новой проблемы или нет. Но тогда дело не столько в одарённости самой по себе, сколько в величине зазора между индивидуальной «картиной мира», включающей Я-концепцию индивида, и реальным миром. Отсюда следует, что искомые первые «толчки» развития можно пытаться подстроить вариацией различных промежуточных препятствий, рассчитывая на то, что они инициируют необходимую трансформацию индивидуальной опорной «картины мира» и тем самым создадут более благоприятную ситуацию для собственных озарений индивида. Например, можно оказывать осторожную, варьирующуюся в зависимости от конкретных обстоятельств помощь индивиду в преодолении тех препятствий, которые уже стоят перед ним. И это не только гипотетическая схема действий. Так, в одном из циклов экспериментального испытания авторской программы по математике первичное обследование детей из второй младшей группы детского сада выявило такие результаты предшествующего домашнего обучения: большинство детей (3-4 лет) умели считать в пределах пяти, но их представления о количественном числе остались на уровне «один и много». Помощь, оказанная детям в сопоставлении количественных и порядковых чисел, то есть помощь в тех вопросах, в которых они испытывали реальное напряжение в освоении ближайшей социально-культурной действительности, вызвала у детей заметный всплеск по-

¹ Там же. – С. 254.

исковой активности и создала устойчивую нацеленность на дальнейшее участие в занятиях. Более того, через 2,5-3 месяца после начала планомерных занятий по программе в обеих группах наблюдался период, когда дети самостоятельно провели активную «количественную инвентаризацию» всего окружающего их пространства. И случилось это не с отдельными, а почти со всеми детьми, в том числе и с теми, у кого по результатам экспресс-диагностики интеллектуального развития начальный уровень был низким.

Заметим, что этот возникший у детей вычислительный азарт уже несложно было использовать для форсированного развития специальных навыков, но он был умышленно приглушён переходом на другие темы занятий, так как, по мнению автора, на начальном этапе обучения самой важной задачей является комплексная перестройка «индивидуальных психических систем приспособления», которые, по К.Г. Юнгу, задают основу поведения человека в большинстве жизненных ситуаций. А для развития этих систем приспособления необходимо сохранять некоторую проблемность ситуации и не торопиться снимать её формированием каких-либо твёрдых навыков. Иначе легко попасть в ситуацию, которую один из персонажей фильма «Сталкер» А. Тарковского выразил так: «Чем крепче костыли, тем слабее ноги». В связи с этим утверждением уместно привести слова М. Коула о том, что «в начале XX в. исследователи, изучавшие культуру и память, обычно верили, что примитивные народы способны к необычным, в некоторых случаях на редкость эффективным проявлениям памяти»¹. Например, потрясающую память продемонстрировал один из эскимосов, когда, не используя никаких внешних опор для памяти, нарисовал карту изрезанной береговой линии длиной около шести тысяч миль с удивительной степенью точности, как было установлено при сравнении её с английской картой этой территории. Очевидно, при наличии каких-либо общекультурных опор для запоминания развитие таких феноменов было бы менее вероятным, ввиду их ненужности. Ещё одну группу косвенных аргументов в пользу приведённого утверждения составляют примеры индивидуального развития при явных дефектах в конституции человека. Как отметил А. Адлер, «почти у всех выдающихся людей мы находим дефект какого-либо органа; складывается впечатление, что они очень страдали в начале жизни, но боролись и преодолели свои трудности»². В самом деле, Демосфен, заикавшийся

¹ Коул М. Культурно-историческая психология: наука будущего. – М.: «Когито-Центр», Издательство «Институт психологии РАН», 1997. – 432 с. – С. 75.

² Хьелл Л., Зиглер Д. Теории личности (Основные положения, исследования и применение). – СПб.: Питер Пресс, 1997. – 608 с. – (Серия «Мастера психоло-

с детства, стал одним из самых выдающихся в мире ораторов; Вильма Рудольф, страдавшая в детстве физическим недугом, трижды завоевывала золотые олимпийские медали в легкой атлетике... И если уж «одарённость» явной неспособностью становится порой залогом развития выдающейся способности, то имеет смысл отказаться от простой и привычной модели развития, выражаемой фразой «изначально было и развивается». Вместо этого следует внимательнее отнестись к роли самих препятствий, к влиянию на развитие индивида его взаимодействия с внешней средой. Это, конечно, добавляет хлопот, но зато позволяет перейти в сфере образования на более оптимистическую позицию и открывает саму возможность строить развивающее образование не на основе отбора и отсева, а в меру общественной потребности. При этом открываются новые возможности и в исследовательском плане, поскольку сделанные выводы позволяют искать причины и механизмы формирования способностей не только там, где соответствующие способности или их явные предпосылки уже есть, а и там, где для индивида всё складывается плохо, где имеют место кризис и напряжение. За счёт этого область поиска может быть существенно расширена.

Приведённые выше факты позволяют выделить такие очевидные функции препятствий: они, во-первых, служат концентрации мотивационных зарядов, во-вторых, приводят в активное состояние многоуровневые системы реагирования индивида. Благодаря этому в те моменты, когда взаимодействие индивида с противостоящим ему препятствием оказывается кризисным и неустойчивым, даже малое вмешательство извне может нарушить установившийся баланс сил, высвободить эту сконцентрированную энергию и в результате привести к заметным макропоследствиям. Например, в описанном выше случае возникновения у детей вычислительного азарта роль самих занятий естественно отнести лишь к роли спускового крючка потому, что это увлечение детей чаще всего проявлялось в ситуациях, мало напоминавших скромную атмосферу первых пробных занятий. В данном случае вызванный эффект развивался не в плоскости занятий, а в тех направлениях, где у детей раньше накопилось значительное напряжение. Возвращаясь к рассмотренному выше ответу студента Н., легко увидеть, что и эта, на первый взгляд, тупиковая ситуация не была безнадежной. Такой результат можно считать простым следствием того, что на пути проведённого студентом многошагового поиска не встретилось ни одного фрагмента качественно освоенного материала. Ясно,

что создание некоторым способом устойчивого очага роста в освоенном ранее материале смогло бы канализировать его немалые усилия в продуктивном направлении и создать волну самостоятельного переосмысления и упорядочения остального материала. В данном конкретном случае названные усилия также были мотивированы извне – самим итоговым контролем. Многочисленные опыты автора по проведению коррекционной работы в процессе преподавания уравнений математической физики, теории функций комплексного переменного, математического анализа, топологии и функциональный анализа на математическом факультете Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины показывают, что достижение названного эффекта, в том числе и в массовом порядке, действительно возможно¹.

Проведённое нами исследование зоны ближайшего развития со стороны границы того, что учащийся ещё не усвоил, позволяет в гораздо большей степени, чем прежде, связать данное понятие с теорией контроля. В самом деле, для порождения значительных последствий от малых воздействий, которые, по мнению Л.С. Выготского, как раз и связаны с действиями педагога в зоне ближайшего развития учащегося, требуется тонкое и динамичное варьирование величиной и качественными характеристиками препятствий в скоротечные переходные периоды. Здесь нужна хорошо налаженная обратная связь с одновременной диагностикой текущей ситуации и её изменений, а также каналы для своевременного вмешательства педагога в эти процессы. Столь плотное взаимодействие проще всего организовать именно во время осуществления тех или иных контрольных мероприятий. Отсюда следует, что большинство острых образовательных проблем, которые не удаётся решать обычными средствами, уместно исследовать и решать именно через призму проблем контроля. В частности, к функциям контроля уместно отнести выявление причин кризисной ситуации. Сделать это можно, например, в процессе диалога с учащимся, проводимом в режиме активного оппонирования его ответам. При этом вариации уровня трудности заданий, предлагаемых учащемуся, позволяют в диагностических целях создавать ему неограниченное число различных локальных кризисных ситуаций, на базе которых легче исследовать эффекты от микролокальных воздействий на ребёнка.

Методологические проблемы построения полноценной теории контроля столь же трудны, как и проблемы развития и практического

¹ Ермаков В.Г. Социально-культурные аспекты и психолого-педагогические резервы текущего контроля в системе высшего математического образования / Препринты Гомельского ун-та. – 1996. – № 4. – 82 с.

использования учения о зоне ближайшего развития. В обоих случаях принятие текущих флуктуаций в пограничном с субъектом слое культуры в качестве значимого фактора и необходимость перейти к исследованию переходных процессов означают, что понадобится учитывать даже весьма незначительные факторы, а это резко обостряет и без того непростую проблему многоаспектности образовательных процессов. Появляются и новые проблемы, вытекающие из того, что формирующий контроль не может осуществляться там, где знания, умения и навыки уже сформированы, он должен осуществляться там, где их ещё нет, то есть за внешней границей зоны ближайшего развития!

Исходя из этих соображений, легко понять, какой большой массив эффектов оказался пропущенным при разработке IQ-тестирования и в родственных этому подходу теориях контроля. Дело не в недосмотре исследователей, а в исходной методологической ошибке, вызванной ориентацией на установившиеся каноны естественнонаучных дисциплин. Измеряли то, что уже есть и наиболее устойчиво, а очень многое в образовательных процессах зависит от того, что ещё только зарождается, то есть от зоны ближайшего развития, одну из граней которой составляет, как можно судить по сделанным оценкам, совокупность непреодоленных индивидом, но остающихся актуальными для него препятствий. Именно из-за них возникают и существуют в динамическом рождении и свертывании многочисленные «аналитические продолжения» базисного ядра психических образований человека, которыми заполняется зазор между индивидуальной «картиной мира» и реальным миром. Как уже было отмечено ранее, в процессе доказательства К. Гауссом теоремы о биквадратичном вычете, которая долго находилась в области того, что К. Гауссом ещё не было освоено, огромная часть математики оказалась представленной в его сознании именно в виде таких аналитических продолжений освоенного им ядра математики и математической деятельности. Без использования в учебном процессе и без стимулирования новых рождений это пространство «короткоживущих» знаний рассеивается, а тогда и в теории, и на практике приходится ссылаться на врождённые качества индивида - вплоть до ссылок на строение черепа. На этом примере мы окончательно убеждаемся в том, что ни в какой момент времени статично описать зону ближайшего развития индивида не получится. Во-первых, её условная граница со стороны области того, что индивидом уже усвоено, является сильно «размытой» и подвижной, причём сама область уже усвоенного тоже не является стабильной, в том числе, из-за сильного влияния на эту область проблемных вопросов, на которые у индивида ещё нет ответов. Поэтому область актуального развития

(по терминологии Л.С. Выготского) уместно, по аналогии со звёздами переменной величины, считать мерцающей. Во-вторых, на другую условную границу зоны ближайшего развития индивида - со стороны того, что индивид ещё не усвоил, наслаивается такое огромное количество проблемных вопросов и зависимостей от разных факторов, что надежд на её сколь-нибудь простое описание не остаётся. Достаточно вспомнить проблемы, возникающие у индивида при встрече с понятиями высокого уровня абстрактности (их анализ представлен в очерках 8 и 9), и утверждения Ю.Б. Гиппенрейтер о том, что «факторы среды обладают весом, соизмеримым с фактором наследственности»¹, что «нужно различать макро- и микроусловия развития, и только последние можно принимать всерьёз»², что «перед психологией остро стоит проблема выявления механизмов формирования и развития способностей», притом, что «тонкие механизмы такого процесса ещё неизвестны».

Полностью расстаться с надеждами на доступное человеку описание названной второй границы помогает образное высказывание Э.В. Ильенкова о педагогической стихии, которая есть «воздействие миллиардов разнообразных, перекрещивающихся и противоречащих друг другу факторов и влияний»³.

В процессе анализа этой педагогической стихии Э.В. Ильенков в своей брошюре изложил позицию Гельвеция, одного из духовных отцов Великой французской революции 1789-1794 гг., который «доказывал миру, что ум - это на сто процентов продукт и результат воспитания человека в обществе. Воспитания, понимаемого в самом широком смысле этого слова, т.е. процесса, в котором принимают участие миллиарды микроусловий, случайно сплетающихся так, что ум возникает, или так, что он не возникает (то есть возникает глупость)»⁴. По поводу концепции Гельвеция Э.В. Ильенков замечает, что «"случайности", благодаря стечениям которых один индивид вырастает умным, а другой - тугодумом, лишь на первый взгляд являют собой картину чистого хаоса. Если присмотреться к совокупному движению этих "случайных обстоятельств" внимательнее, то это движение обнаруживает некоторые тенденции, некоторые общие течения, которые заставляют эти "случайности" объединяться в пределах известных социальных зон весьма неравномерно. В одних зонах социального орга-

¹ Гиппенрейтер Ю.Б. Введение в общую психологию. Курс лекций. – М.: ЧеРо, 1996. – 336 с. – С. 252.

² Там же. – С. 253.

³ Ильенков Э.В. Учитесь мыслить смолоду. – М.: Знание, 1977.– 64 с. – С. 28.

⁴ Там же. – С. 17.

низма образуются более благоприятные для развития человека "стечения случайных обстоятельств", а в другие зоны "стекаются" обстоятельства гораздо менее благоприятные»¹. Это наблюдение Э.В. Ильенкова даёт косвенное свидетельство принципиальной возможности целенаправленно вмешаться в эту стихию. Далее Э.В. Ильенков приводит яркий пример такого вмешательства в экстраординарной ситуации - в случае со слепоглухонемым ребёнком. По его словам, «здесь все эти проблемы встают "в чистом виде". В обычных случаях психика ребёнка формируется в условиях «педагогической стихии», т.е. под воздействием миллиардов разнообразных, перекрещивающихся и противоречащих друг другу факторов и влияний, в массе которых очень нелегко выделить ведущие и решающие, зато очень легко спутать их с второстепенными и несущественными. Отсюда и возникает масса иллюзий, заблуждений и aberrаций, лежащих в основе ложных идеалистических концепций психического развития. В нашем же случае все условия и факторы формирования психики можно строго зафиксировать и поставить под контроль. За всё в ответе один ты - педагог-воспитатель. Само собой тут ничего не возникнет и не разовьётся. Таковы условия задачи»².

Отметим методологический аспект работы с такими детьми. Из-за слабого контакта с внешним миром слепоглухорождённый человек без существенной помощи педагога не может выйти даже на тот низший этаж психики, который изучает зоопсихология. В свою очередь, слабый контакт подопечного с внешней средой ограничивает воздействие на него огромной массы неподконтрольных факторов и позволяет педагогу сосредоточиться на тех условиях формирования психики, которые он сам и создаёт. Несмотря на эту своеобразную помощь со стороны жестоких обстоятельств существования слепоглухорождённого человека, педагогу нужно сделать почти невозможное - корректно заместить своими усилиями то, что позитивного в обычной ситуации дают человеку миллиарды факторов и влияний. Известные исследования А.И. Мещерякова и И.А. Соколянского показывают, что эта трудная задача всё-таки разрешима.

Подводя итоги проведённого анализа учения Л.С. Выготского о зоне ближайшего развития, сформулируем некоторые (промежуточные) выводы.

1. Приходится констатировать, что в силу множества названных выше причин полную и окончательную теорию о зоне ближайшего развития и подражании построить пока не удаётся. Вместе с тем, её

¹ Там же. – С. 18.

² Там же. – С. 28.

дальнейшая разработка остаётся актуальной задачей, так как введённые Л.С. Выготским понятия затрагивают сердцевину основных проблем современного образования, которые продолжают обостряться вслед за неразрешимым и постоянно обостряющимся противоречием между личностью и культурой. Ранее в статье¹ нами было показано, что теория развивающего обучения должна оставаться открытой, развивающейся теорией. Такими же теперь должны быть и теории в естественнонаучных областях². Эта методологическая формула не нова и является давним открытием человечества. По словам Г.К. Честертона, «именно это случилось с христианством. Оно не просто вывело логичные истины - оно становится нелогичным там, где истина неразумна. Оно не только правильно - оно неправильно там, где неправильна жизнь. Оно следует за тайной неточностью и ждёт неожиданного. Там, где истина разумна и проста, и оно несложно; но упорно противится простоте там, где истина тонка и сложна»³. По нашему мнению, точно так же сопротивляются простоте описания и введённые Л.С. Выготским понятия.

2. Заявленная в заголовке данного раздела задача построения операционализации учения Л.С. Выготского в полной мере не реализована, но фиксация этого итога очень важна для уточнения следующих шагов исследования. На протяжении всего этого раздела мы, следуя общим веяниям в педагогике и педагогической психологии, настойчиво стремились найти решение поставленной задачи на основе простых моделей образовательных процессов и таких же моделей управления ими. Но, как было показано, широко распространённые представления о кумулятивном приращении знаний в науке и на индивидуальном уровне неверны, а тогда простейшая (линейная) модель последовательных переходов от одной области актуального развития через зону ближайшего развития к другой области актуального развития не отражает суть реальных многосложных процессов. Так, вопреки распространённому мнению, диагностика области актуального развития не только не является простым делом, но из-за размытости и нестабильного состояния этой области она, по большому счёту, вообще

¹ Ермаков В.Г. Связь обучения и развития, проблемы её моделирования и философия незамкнутости // Педагогика и психология: проблемы развития мышления: материалы II Всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием (г. Красноярск, 08 дек. 2016) / под общ. ред. Т.Н. Ищенко. – Красноярск: Сибирский университет науки и технологий, 2017. – С. 40-50.

² Яковленко С.И. Философия незамкнутости // Вопросы философии. – 1996. – № 2. – С. 41-50.

³ Честертон Г.К. Вечный человек. – М.: Политиздат, 1991. – 544 с. – С. 417.

не реализуема. По тем же объективным причинам попытка описать элементарными средствами границу зоны ближайшего развития со стороны того, что индивид уже усвоил, и границу зоны ближайшего развития со стороны того, что он ещё не усвоил, тоже не привела к успеху. Однако полученные отрицательные результаты предпринятых попыток не являются тупиковыми, из них всего лишь вытекает необходимость искать решение поставленной задачи в классе более сложных моделей.

3. В новых вариантах операционализации теории Л.С. Выготского роль педагога должна измениться. Так как в общем случае зона ближайшего развития индивида ни с какой стороны не является достаточно стабильным образованием, то **перед тем, как на неё опереться в теоретических построениях и на практике, следует заняться приведением её границ к более определённом состоянию.** Для разъяснения этого положения сошлёмся на материалы очерков 8 и 9. В них описана ситуация, когда большинство студентов, столкнувшись с понятиями высокого уровня абстрактности, оказывалось в беспомощном состоянии. В случае, когда педагог ограничивается малым объёмом содействия студентам, что легко оправдать недостатком времени, улучшения ситуации не будет. А тогда, согласно бытующим представлениям о зоне ближайшего развития, здесь её вообще нет. Но выход из этого тупика существует и указан в названных очерках. Во-первых, сама программа пропедевтики сложного понятия нацелена на обустройство неконфликтной встречи студентов с тем, что ими ещё не усвоено. Этот шаг можно отнести к устранению опасных сингулярностей на границе области неувоенного, а значит, и на внешней границе формируемой педагогом зоны ближайшего развития студентов. Во-вторых, несмотря на то, что названная пропедевтическая лестница нацелена на организацию будущей встречи с новым понятием, все её ступени находятся в области того, что уже должно было быть усвоенным. Такой разворот назад означает приготовление некоторой части той области, которую Л.С. Выготский называет областью актуального развития, к будущему активному использованию самим студентом. Здесь подразумевается привлечение внимания студента к этой части, наведение в ней необходимой упорядоченности и одновременно, что очень важно, перевод студента, по выражению М.К. Мамардашвили, «в более интенсивный регистр жизни». В условиях высокой неопределённости, связанной с естественным состоянием этой области, первую ступень пропедевтической лестницы приходится в значительной мере выбирать вслепую, так что в начале педагогу не на что опереться. Ему понадобится немалое терпение, чтобы на этом шаге обсуждать незре-

лые идеи студента и его неумелые попытки выразить их словами. В то же время, эти эпизоды процесса обучения (и контроля), базирующиеся на проблемном методе и эвристических беседах, бесценны. Они дают толчок переосмыслению и новому упорядочению во внутреннем плане индивида того, что им было усвоено раньше, и тем самым создают хорошую основу для последующего ускорения личностного развития и повышения эффективности обучения. В результате, кризисные эпизоды учебного процесса и найденные для их разрешения педагогические средства можно отнести к микролокальным аспектам развивающего обучения. И только после этой специальной подготовительной работы, направленной на коррекцию или формирование зоны ближайшего развития студента, включая структурное упорядочение её границ и активизацию области усвоенного ранее, последующая небольшая помощь студенту в этой зоне начнёт приводить к эффектам, предсказанным Л.С. Выготским. Иными словами, зону ближайшего развития следует рассматривать не как место приложения сил педагога в диагностических целях, а как место приложения его систематизирующих, корректирующих усилий. В частности, над топологией рассматриваемых условных границ этой зоны нужно работать специально (более всего это касается психологических, личностных аспектов образовательного процесса), а тогда последующая деятельность педагога в им же сформированной зоне ближайшего развития учащегося будет давать все нужные отклики и в плане движения по материалу, и в плане соответствующего личностного развития. Принципиально важно подчеркнуть, что инициированное усилиями педагога приведение учащимся своей области актуального развития к большей структурной упорядоченности и перевод её в активное состояние для преодоления учебных препятствий даёт краткосрочный эффект, поскольку после разрешения проблемной ситуации эта область подвергается естественному «размыванию», рассеянию, утрате связей между фактами. Надолго остаются сформированные у учащегося представления об усвоенных понятиях, опыт мобилизации усилий, новая стратегия поиска решений, более высокая самооценка и т.д. Но дальнейшее приращение области актуального развития вновь потребует усилий в плане её временного упорядочения и активизации. Отсюда следует, что установка на разработку локальной теории развивающего обучения оправдана не только неоднородностью информационного пространства и появлением понятий высокого уровня абстрактности, но и характером движения границы между областью актуального развития и зоной ближайшего развития.

Проведение описанной специальной подготовительной работы

перед очередным (импульсным) этапом развивающего обучения целиком ложится на плечи педагога. **Эту его деятельность уместно выделить в самостоятельный контур управления.**

4. Проблемы подготовки педагога к такой деятельности заслуживают отдельного обсуждения, но на фоне проведённого анализа ясно, что **этот контур управления необходим прежде всего в кризисных ситуациях**, а в каждом таком случае на первый план выходит небольшая часть деструктивных факторов, что облегчает ориентировку в ситуации и разработку антикризисной программы действий. Здесь также важна моральная готовность педагога шагнуть в пучину неопределённости, сопутствующую первым шагам педагогической коррекции.

5. Парадоксальным образом кризисные ситуации, вынуждая активно искать выход, дают мощный импульс и личностному развитию учащегося, и развитию профессионального творчества педагога, поэтому ограниченные во времени активные антикризисные мероприятия можно считать естественным ядром локальной теории развивающего обучения.

6. Высказанные предположения об актуальных направлениях развития педагогики и педагогической психологии определяются прежде всего объективными обстоятельствами и мало зависят от научных предпочтений кого бы то ни было из авторов. В самом деле, перманентное обострение противоречия между личностью и культурой неумолимо усиливает напряжённость образовательных процессов, а в это же время, как было показано в очерке 10, возможности системы образования в снижении этой напряжённости, например, путём использования ресурсов великих информационно-коммуникационных революций приближаются к исчерпанию. Поэтому нужно учиться эффективно действовать в условиях реальных, с неизбежностью возникающих кризисных ситуаций. Об этом и идёт речь на протяжении всей этой монографии. Отметим также, что главной целью построения педагогической теории устойчивости является оказание максимально возможного противодействия нарастанию кризисных явлений в образовательных процессах.

7. Дальнейшая разработка учения Л.С. Выготского о зоне ближайшего развития и подражании сопряжена с трудными методологическими проблемами и с вопросами, оставшимися без ответа. Так, согласно тезису Л.С. Выготского, обучение должно создавать зоны ближайшего развития, но не вполне ясно, какие зоны, какими средствами и методами, с какими стратегическими целями? Большие трудности возникли также с диагностикой области актуального развития. По-

пытка конструктивно описать условные границы зоны ближайшего развития высветила целые пласты неясностей и неопределённости. Между теоретическими положениями рассматриваемого учения и их использованием на практике остаётся немалый разрыв. В связи с этим возникает главный вопрос: кто должен быть основным действующим лицом в разрешении этих проблем? Универсальные теоретические модели не могут охватить всю беспредельную многоаспектность этих проблем, включающую «воздействие миллиардов разнообразных, перекрещивающихся и противоречащих друг другу факторов и влияний», о котором писал Э.В. Ильенков, и необходимость всерьёз учитывать микроусловия развития, о которой говорила Ю.Б. Гиппенрейтер. Тем не менее, со всем тем, что не охвачено этими моделями, в практической деятельности справиться придётся. Облегчает эту невероятно трудную задачу тот факт, что проекция многоаспектного образовательного процесса в конкретные условия, делает его конечномерным именно благодаря учёту конкретных условий. Кроме педагога, действующего в условиях конкретного класса, учесть их некому, но в этом деле ему придётся обходиться без поддержки теории. Однако в самые трудные моменты, например, при встрече учащихся с понятиями высокого уровня абстрактности, ситуация обостряется и упрощается до предела, и теория вновь может прийти на помощь педагогу с линейно выстроенными (локальными) моделями управления. Поэтому главной опорой в дальнейшей разработке идей Л.С. Выготского о зоне ближайшего развития и подражании станет не топология субъекта и не топология педагогической стихии, а топология посреднической деятельности педагога, которая лучше всего проясняется в условиях кризисных обострений в учебном процессе. В свою очередь, разрешение кризисных ситуаций обеспечивает динамическую устойчивость образовательного процесса.

Постскрипtum. Для адаптации учения Л.С. Выготского о зоне ближайшего развития и подражании к современным условиям и придания дополнительного импульса его дальнейшему развитию, на наш взгляд, необходимо в этом учении расставить акценты и приоритеты следующим образом. **На первое место** поместим утверждение Л.С. Выготского о том, что «существенным признаком обучения является то, что оно создаёт зону ближайшего развития, т. е. вызывает у ребёнка к жизни, пробуждает и приводит в движение ряд внутренних процессов развития»¹. Подчеркнем: **«обучение создаёт зону ближайшего развития»**. Эту зависимость и нужно исследовать прежде

¹ Выготский Л.С. Педагогическая психология / Под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с. – С. 388.

всего, причём динамические характеристики создания этой зоны и её трансформаций должны стать основными.

На второе место поставим высказывание Л.С. Выготского о научных понятиях, которые «развивают какой-то не пройденный ребёнком участок», «их усвоение забегает вперёд развития, т.е. оперирует в такой зоне, где у ребёнка не созрели ещё возможности». «Для нас существенно понять не что общего в развитии научных и житейских понятий, а то, в чём они различны; следовательно, что нового они вносят, образуя зону ближайшего развития»¹. Подчеркнём, на наш взгляд, наиболее ценный момент в этом высказывании: **их усвоение оперирует в зоне, где у ребёнка ещё не созрели возможности**. Это хорошая подсказка педагогу, формирующему зону ближайшего развития. Создавать её удобнее всего не рядом с областью актуального развития, когда учесть всё многообразие связей с опытом, накопленным индивидом ранее, практически невозможно, а далеко от неё, где никаких опор у ребёнка нет, где результат почти всецело зависит от действий педагога и этим помогает в управлении процессом формирования. Уместно вспомнить слова И.А. Соколянского о том, что «легче всего обучать слепоглухонемых детей, труднее - глухих, ещё труднее - слепых, а уже совсем трудно - обычных, "нормальных"»². Суть дела, по его мнению, заключается в том, что у нормального ребёнка невозможно полностью расчленить многообразные факторы, под влиянием которых складывается его психика, невозможно проследить и зафиксировать их действие, в то время как в случае слепоглухонемых детей все приводные ремни психики ребёнка находятся в руках педагога. Явно видимый успех в проектировании и реализации программы пропедевтики начальных понятий курса «Общая топология», описанной в очерках 8 и 9, был тоже связан с тем, что у студентов ввиду специфики аксиоматического метода «ещё не созрели возможности» для самостоятельного усвоения этих понятий. Их зону ближайшего развития пришлось формировать практически с нуля, но это и облегчило решение данной задачи.

В условиях углубляющегося кризиса современного образования у педагогов есть хороший полигон для накопления опыта операционализации этих идей. Очевидным порождающим источником школьной и вузовской неуспешности является постоянно повторяющаяся ситуация, когда учащиеся переходят к изучению нового материала без должного усвоения предыдущего материала. В этом случае новый ма-

¹ Там же. – С. 429.

² Мещеряков А.И. Познание мира без слуха и зрения // Природа. – 1970. – № 1. – С. 78-87. – С. 79.

териал оказывается далеко отстоящим от наличного опыта учащегося, что и делает формирование зоны ближайшего развития приоритетной задачей. Данная задача тоже трудна, но, как отметил И.А. Соколянский, в этом случае все приводные ремни управления находятся в руках педагога. На пути к её решению возникает комплекс непростых проблем, более детально их обсудим в следующих двух разделах - при разработке концепции корректирующего обучения (раздел 12.3) и рассмотрении проблемы школьной и вузовской неуспешности (раздел 12.4).

На третье место поставим свою оценку идеи использования диагностики зоны ближайшего развития для комплектования классов и для других аналогичных целей. Выше было показано, что эта заманчивая идея, с воодушевлением подхваченная многими психологами и педагогами, всё-таки не реализуема в полной мере. Диагностика зоны ближайшего развития обретает практический смысл только после этапа формирования этой зоны, но и в этом случае речь должна идти не о ребёнке как таковом, а о педагоге, о том, насколько эффективными были его действия по формированию этой зоны и какие дополнительные коррективы в неё нужно внести. При таком подходе диагностика упрощается благодаря тому, что оценку можно сосредоточить по одному параметру - в какой мере учащийся использует опыт, обретенный им на этапе формирования, при встрече с новыми учебными препятствиями. Но это больше всего относится к качествам подражания.

13.3. Корректирующее обучение: методологические и методические аспекты

Методологические и методические аспекты корректирующего обучения мы фактически обсуждали на протяжении всех предыдущих очерков, эти же вопросы явно или неявно разрабатывают и педагогические новаторы. Но в этом направлении есть узкое место: в Национальной педагогической энциклопедии (<https://didacts.ru/>) статей на тему «корректирующее обучение» нет. Поэтому многие авторы воспринимают термины «корректирующее обучение», «коррекционная педагогика» по-своему. В этой ситуации нам нужно уточнить, какой именно смысл мы вкладываем в это понятие. В этом разделе будут использованы некоторые материалы статьи¹. Начнём с позиции Т.Г. Никуленко, кото-

¹ Ермаков В.Г., Таланкина М.В. О методологии и методике корректирующего обучения // Христианский гуманизм и его традиции в славянской культуре: сборник статей. Вып. 9 / редкол.: Т.Н. Усольцева (гл. ред.) [и др.]. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2014. – С. 97-103.

рый в учебном пособии¹ отмечает, что понятие коррекционная педагогика в современной педагогической науке получило официальный статус совсем недавно, и в качестве главной причины этого нововведения указывает, что в дефектологии, исследующей психофизиологические особенности развития аномальных детей, не решены проблемы с описанием пограничных случаев. Речь идёт о тех моментах, когда трудно сделать однозначный вывод об отклонениях в развитии и поведении ребёнка, когда дефект неярко выражен, а аномалии в развитии имеют негрубые формы, когда имеющийся недостаток находится в пограничной зоне между нормой и патологией. Т.Г. Никуленко предлагает считать объектом коррекционной педагогики «личность ребёнка, имеющего незначительные отклонения в психофизиологическом развитии (сенсорно-двигательной, соматической, интеллектуально-речевой сферах) или отклонения в поведении, затрудняющие его адекватную социализацию и школьную адаптацию». По нашему мнению, эти исходные методологические посылки не являются безупречными.

Для дефектологии определение объекта исследований с опорой на соответствующую группу учащихся оправдано сложностью и трудоёмкостью особых задач обучения, развития и воспитания таких детей, а для пограничных случаев эта опора не только не оправдана, но и ошибочна. Причина незначительных отклонений очень часто кроется не в детях и не в их природных данных, а в системе образования. Так, например, в статье² отмечено появление учителей, утверждающих, что «в современной школьной математике места доказательств нет». Это заявление, невероятное в недавнем прошлом, знаменует уход системы математического образования, системы образования в целом и всей человеческой цивилизации с траектории развития длиной в двадцать пять столетий. Отказ от опоры на систематизированные знания чреват очень тяжелыми последствиями для учебного процесса, и этот шаг делает личностные качества учащегося ничего не значащей величиной. К тому же многочисленные индивидуальные образовательные катастрофы порождаются не только этой позицией учителя, но и другими причинами, среди которых выделяется растущая неоднородность информационного пространства культуры, кото-

¹ Никуленко Т.Г. Коррекционная педагогика: учеб. пос. для вузов. – М.: Феникс, 2006. – 382 с.

² Ермаков В.Г. Методология межпредметного взаимодействия при подготовке учителя-предметника в условиях кризиса системы образования // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2013. – № 3 (78). – С. 60-66.

рую мы обсуждали в очерке 8. См. также статью¹. Если, не считаясь с этими обстоятельствами, вину за все педагогические неудачи - в теории и на практике - перекладывать на плечи учащихся, то коррекционная педагогика не сможет состояться, несмотря на её сверхвысокую актуальность. В этом случае отсекается и всякая возможность возвращения в современных условиях к гуманистическим, демократическим, просветительским традициям, заложенным великими педагогами прошлого².

Ввиду того, что построению коррекционной педагогики сильно мешают ошибочные методологические установки, уместно рассмотреть альтернативный подход в духе высказывания И.А. Крылова, «чем недостатки учащихся считать трудиться, не лучше ль на себя, нам педагогам, оборотиться?» Критически взглянув на принимаемые управленческие решения, легко заметить их наиболее распространённый недостаток: если изначально они и были верны, то с изменением учебной ситуации они могут становиться бесполезными или ошибочными по инерциальным причинам - из-за своей косности.

Показательным примером является найденная на просторах Интернета, но не подтвержденная документально история о том, как по просьбе то ли дочери Павла I, то ли фрейлины императрицы Елизаветы Петровны у цветка, пробившегося сквозь снежный покров, ради его сохранности была по императорскому указу поставлена будка охраны с караульным. Сняли этот пост через 50 или даже 100 лет - после того, как кто-то задался вопросом, почему он вообще находится в этом месте парка. Действие указа имело смысл короткое время - пока цветок рос, а потом этот пост охраны был простым недоразумением.

Такого рода события не единичны, так как у них есть глубокие корни. В частности, они порождаются письменностью и книгопечатанием - важнейшим базисом современной цивилизации, благодаря которому люди наследуют силу предшествующих поколений и могут «видеть далеко, стоя на плечах гигантов». Но, как предупреждают былины, целесообразность заимствования не беспредельна, с какого-то момента умирающий богатырь может вдохнуть в преемника не силу, а погибель. Такие же опасности несёт в себе и формируемый письмен-

¹ Ермаков В.Г. История математики и современное математическое образование // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2014. – № 2 (83). – С. 67-72.

² Ермаков В.Г., Таланкина М.В. Христианская антропология, «Великая дидактика» Я.А. Коменского и методологические проблемы современного образования // Христианский гуманизм и его традиции в славянской культуре. Сб. статей. – 2013. – Вып. 7. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2013. – С. 144-149.

ностью технический тип коммуникации с фиксированным текстом, о котором речь уже шла в очерке 10 при упоминании диалога «Федр», касающегося открытия Тевтом письма на фонетической основе.

Найденное бесценное средство для хранения накопленного опыта и его трансляции от поколения к поколению одновременно порождает и опасности, связанные с неправомерным использованием информации в новых, не подходящих для этого условиях, с недостаточной деятельностной активностью в её осмыслении, «распредмечивании». Под давлением растущего объёма информации острота этих противоречий усиливается и делает процесс обучения всё менее устойчивым. Поэтому часть усилий педагога должна тратиться на перманентное восстановление стабильности учебного процесса. Эту важную, сложную, слабо формализованную, а порой и очень трудоёмкую часть деятельности педагога, оснащённую специальными формами и методами обучения и контроля, мы и предлагаем называть **корректирующим обучением**. Согласно этому определению, корректирующие педагогические импульсы долго длиться не будут, поэтому нет необходимости тесно привязывать их к определённому контингенту учащихся. **Направленность, интенсивность и объём коррекции должны определяться текущими задачами управления учебным процессом.** Примеры организации корректирующего обучения в ситуации, порождённой специфическими внешними обстоятельствами, приведены в очерках 8 и 9.

Названные противоречия не только принуждают к изменению исходных посылок в формирующейся коррекционной педагогике, но и подсказывают, каким должен быть основной вектор её развития - вплоть до частных методик. Для того чтобы показать это, рассмотрим тезис Э.В. Ильенкова «ум - дар общества человеку»¹. Несмотря на категоричный характер этого утверждения, Ильенков тут же отмечает, что «искалечить орган мышления гораздо легче, чем любой другой орган человеческого тела, а излечить очень трудно. ... И один из самых "верных" способов уродования мозга и интеллекта - формальное заучивание знаний»². Поскольку формально заучивать можно только те знания, которые обрели форму и представлены в виде фиксированного текста, речь здесь идёт о тех же опасностях, что и в диалоге «Федр», то есть они не меняются во времени и неустраимы. Поэтому даже простое повторение былых достижений философии, педагогики и психологии, должно быть сопряжено с активным противодействием этим опасностям, а это и задаёт естественный порождающий элемент

¹ Ильенков Э.В. Об идолах и идеалах. – М: Политиздат, 1968. – 319 с. – С. 157.

² Там же. – С. 158.

корректирующего обучения.

Давно нет секрета в том, как противодействовать формальному заучиванию знаний. По Э.В. Ильенкову, «надо организовать процесс усвоения знаний, процесс усвоения умственной культуры так, как организует его тысячи лет лучший учитель - жизнь. А именно: так, чтобы ребёнок постоянно был вынужден тренировать не только (и даже не столько) память, сколько способность самостоятельно решать задачи, требующие мышления в собственном и точном смысле слова, - "силы суждения", умения решать, подходит данный случай под усвоенные ранее правила или нет, а если нет, то как тут быть?»¹.

Здесь подразумеваются задачи из любой предметной области, но использование математических задач особенно показательно, поскольку демонстрирует огромный разброс в результатах их применения². Причину этого разброса позволяет понять проведённый выше анализ основного дидактического принципа Л.В. Занкова - принципа обучения на повышенном уровне трудности. Вся тонкость в подборе и использовании задач для достижения развивающего эффекта состоит в том, чтобы с их помощью запустить процесс позитивных изменений в мотивационном поле учащегося, в его самооценке, а затем и в учебно-воспитательном процессе. Задачи здесь важны не сами по себе, не своей тематикой или формируемыми навыками, а функциями более высокого порядка. При утилитарном использовании задач эти возможности быстро исчезают, и значит, рассчитывая на успех в достижении той или иной цели, педагог должен одновременно стремиться к более высоким идеалам и целям. Этот вывод заслуживает более детального анализа и обоснования, но пока очертим данное проблемное поле несколькими высказываниями. Так, по мнению А. Эйнштейна, проблему нельзя решить на том уровне, на котором эта проблема возникла. Для её решения необходим выход на другой уровень рассмотрения. В Писании сказано: «Ищите же прежде Царствия Божия и правды его, и это все приложится вам» (Мф. 6:33).

Сформулированный вывод порождает вопрос: если высокие устремления педагога оправданы, в том числе, практической целесообразностью, то почему они не закрепились в массовом образовании - даже без внешней поддержки. Одну из причин такого положения дел помогает увидеть описанная Э.В. Ильенковым «практическая стадия

¹ Там же. – С. 165.

² Шевкин, А.В. Текстовые задачи в школьном курсе математики (лекция 1) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.shevkin.ru/stat-i-podrobnost/a-v-shevkin-tekstovy-e-zadachi-v-shkol-nom-kurse-matematiki-lektsiya-1/>. – Дата доступа: 11.02.2023.

первоначального очеловечения» слепоглухонемого ребёнка в системе И.А. Соколянского - А.И. Мещерякова, которую мы уже упоминали в разделе 3.3. В этом эксперименте есть два ключевых момента, которые не вписываются в процесс технологизации управления образовательными процессами. Во-первых, это бесконечная вера в то, что при всей безнадежности ситуации проблеск человеческого сознания наступит. Во-вторых, это готовность дожидаться этого момента сколько угодно долго и тратить усилия на подготовку к нему без ограничений. Но как только время ожидания результата становится свободным параметром, данное мероприятие необходимо включать **во второй специальный контур управления** и искать для него подходящее место.

Образным языком данную ситуацию интегрально можно описать так: если по территории, где росли розы, пролегла асфальтированная трасса, и аромат живых роз пропал, то для восполнения этой потери ломать систему коммуникаций не нужно, цветы можно высадить вдоль трасс. Точно так же и мероприятия корректирующего обучения не обязательно встраивать в образовательные технологии жёстко, их можно проектировать на свободных участках, где и будут главенствовать основополагающие педагогические принципы - природосообразности, гуманизации, демократизации, культуросообразности... Благодаря такому разведению во времени конфликтующих форм и методов обучения и воспитания в системе образования можно многое вернуть из того ценного, что было найдено ранее.

В подтверждение рассмотрим **примеры применения простейших методов коррекции.**

1) Главным для нас является пример коррекционного обучения в курсе «Общая топология», описанный в очерках 8 и 9. С одной стороны, он указывает на мощный внешний (объективный) источник локальных кризисных ситуаций в учебном процессе, с другой стороны, в нём детально описана методика осуществления коррекции в экстремальных условиях. В этом случае острота ситуации существенно упростила построение программы коррекции.

2) В разделе 11.3 был представлен небольшой эксперимент с большими позитивными последствиями, в котором школьный учитель в конце некоторых уроков по математике предлагала учащимся более сложные задачи с условием, что ученик, решивший эти задачи правильно и раньше других, получит отличную отметку, а другие отметки за эти задачи выставляться не будут. Этот пример показывает, как при небольшой корректировке форм и методов текущего контроля можно создать благоприятные условия для успешного применения принципа обучения на высоком уровне трудности из методической

системы развивающего обучения Л.В. Занкова. Отметим, что в этом эксперименте время наступления позитивных последствий заранее известно не было, в условиях высокой неопределённости учителю приходилось действовать вслепую, поэтому использованный метод обучения можно назвать стохастическим.

3) Пример, описанный в разделе 4.2, демонстрирует сильную зависимость учебного процесса от его микроскопических факторов: обойдя программу обучения по математике почти на год, дети, по словам учителя, «вдруг разом поглупели», а основной причиной столь неожиданного события стало отсутствие в учебнике задач, над которыми нужно было задуматься всерьёз. В этом разделе показано, какие значительные и длительные последствия дал использованный для коррекции проблемный подход к обучению.

4) В разделе 12.3 упомянут локальный эксперимент, который начинающая работу учитель вынуждена была проводить в классе с очень слабым составом учеников. На пропедевтику понятия дроби, включая устранение пробелов в их подготовке в начальной школе, она потратила три месяца вместо нескольких уроков по учебному плану. Но через 3 месяца в учебном процессе произошёл коренной перелом - учащиеся стали субъектами учебной деятельности и собственной жизни, благодаря чему все они успешно закончили годовую программу по математике к 1 марта - за три месяца до окончания учебного года.

5) Однажды состоялась острая дискуссия руководителя педагогической практики со студентами и учителями, считавшими, что из-за уменьшения числа часов на выполнение той же программы формальный подход к обучению математике альтернативы не имеет. В ответ было предложено провести турнир между классами с такими новациями. Участники соревнуются друг с другом, а их результаты суммируются в каждой команде. Тогда победителем (вместе с классом) может оказаться и тот ученик, который личное сражение проиграл. Каждый участник предлагает сопернику три задачи - те, что сам умеет решать. Брать их можно было только из числа подготовленных организатором 30 задач, относящихся к одной теме. Среди них были и задачи, решённые на уроках, так что даже слабые ученики могли подготовиться к содержательному участию в турнире. Кроме того, в рамках турнира проводились разминка, конкурс капитанов, а для представителей команд и обычная тематическая олимпиада. Цель этих организационных моментов состояла в том, чтобы вывести каждого учащегося на границу его возможностей и активизировать более глубокое изучение данного материала. Во время тренировок некоторые ученики приносили свои задачи по этой теме и сильно огорчались, узнав, что

их предлагать соперникам нельзя.

На одном из уроков ученики под руководством практиканта решили по этой теме 15 задач «со звездочкой», а раньше, как отметила учительница, больше 3-4 таких задач за урок не решали. Турнир удивил присутствовавших учителей длительной активностью учеников в решении задач. После турнира в класс победителей пришли записываться два ученика с низким уровнем подготовки. На вопрос учителя о причине такого их решения ответили: «Мы знаем, что здесь проводятся турниры, и с их помощью можно выучить математику, так мы хотим выучить математику». Практикант, отличившийся при проведении турнира, став учителем, проводил математические соревнования регулярно. Спустя 10 лет на областной олимпиаде его команда завоевала призовых мест больше, чем все другие команды вместе взятые.

б) За несколько лет до описанного события по просьбе руководителей управления образованием одна студентка 5-го курса была переведена на индивидуальный план обучения и приступила к работе учителем в сельской школе. Ее попытки справиться с тяжелой ситуацией во всех классах с 5-го по 8-й результатов не дали. Тогда ей было рекомендовано проводить во внеучебное время турниры с усиленной коррекционной направленностью. Цель состояла в том, чтобы вывести учащихся из-под гнета действующей системы оценивания, напоминавшей им о низком уровне подготовки, затем восстановить их учебную активность и выработать позитивную стратегию поведения при встрече с трудным препятствием. В отличие от плановых занятий тематика турниров была привязана к реальному уровню подготовки учащихся. После накопления положительных эмоций, связанных с решением усложняющихся задач, соревнования по просьбе учащихся были перенесены на уроки, а их тематика приблизилась к изучаемому материалу. На волне общего воодушевления студентка провела в каждом классе по каждой теме все виды соревнований, описание которых сумела найти. За 4 месяца такой работы обычные режимы управления учебным процессом были восстановлены, традиционные формы контроля потеряли свой разрушительный потенциал, во всех классах исчезли неудовлетворительные отметки, появились хорошие и даже отличные отметки. Успех повлиял и на учительницу. Оценивая итоги эксперимента, она сказала: «Я теперь могу идти работать в любую школу, я знаю, что мне делать».

Таких историй очень много. В них примечательно то, что начинающие учителя - без опыта, элементарными приемами - сумели кардинально улучшить учебную ситуацию. Всё выглядит так, словно кроме готовности учителя помочь учащимся больше ничего не требу-

ется. Когда эта готовность есть, способы оказания помощи находятся - иногда такие невероятные, как в фильме «Уроки французского» по произведению В. Распутина (режиссер Е. Ташков, 1978 г.). Приведённые подтверждения того, что методологические и методические проблемы корректирующего обучения, вообще говоря, разрешимы, выводит на первый план факторы мировоззренческого и морального свойства.

По-настоящему повернуться к проблемам учащихся сообществу педагогов в немалой степени мешает ситуация в мире. По мнению ряда экономистов, имеет место структурный кризис экономики, вызванный завершением проекта, основанного на ссудном капитале и существовавшего 300 лет. Человечество попало в «зону турбулентности» потому, что для устойчивости данной системы экономических отношений необходимо постоянное расширение рынков сбыта, а оно достигло своего физического предела. Кроме того, данная система способствовала повышению уровня разделения труда и этим снизила поддержку идеи о всестороннем развитии личности. Гипертрофированный рост финансовой составляющей в системе производства и гонка за прибылью привели к уменьшению роли трудовых ресурсов, и это тоже сказалось на системе образования - особенно в США. «Практически никто из инженеров в области гражданской авиации не родился в США, это сплошь иностранные контрактники или натурализовавшиеся иностранцы»¹. В этом же ряду и «возмущение бывшего кандидата в президенты Митта Ромни, когда он не смог открыть иллюминатор в самолете для проветривания и был даже готов поднять этот вопрос в конгрессе» (там же). Он не знал, почему на высоте 10 тысяч метров нельзя открывать окна!

В этой ситуации педагогу ждать помощи со стороны мировой системы образования в восстановлении приоритета гуманистических педагогических принципов не приходится. Добиваться этого ему придётся самому, преодолевая при этом огромные трудности. К счастью, имеющийся исторический опыт показывает, что высокие идеалы могут быть не только целью, но и средством глубокого переустройства жизни людей. Показательно, например, что в результате беседы с преподобным Сергием Радонежским общий настрой князя Дмитрия, будущего Донского, изменился очень сильно. Об этом свидетельствует молитва, произнесённая им перед тем, как сесть в седло и двинуться в поход: «Дай же мне, Господи, победу над моими врагами, пусть и они познают славу Твою». Заявляя, что он хочет стяжать славу не себе, а

¹ Почему Запад обречен [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.warandpeace.ru/ru/exclusive/view/92616/>. – Дата доступа: 12.02.2023.

Богу, князь не только отрекся от собственного тщеславия, но и сформулировал положительный мотив битвы - это защита почитания Троицы¹.

Князь надеялся быстро решить все вопросы с троицким игуменом, так как торопился: приближались войска Мамаю. Однако Сергей постоянно задерживал гостей. Уложил их спать, пригласил на утреннюю литургию, настоял на совместной трапезе. И каждый раз князь смирялся. Сергию необходимо было именно смирение князя, благодаря которому тот проверял чистоту своих помыслов снова и снова, становясь внутренне сильнее. Сергей так и сказал ему: «Это твое промедление двойным для тебя поспешением обернётся» (там же).

По словам В. Красновой, «значение подвига Сергия Радонежского, привившего русской нации в момент её зарождения своего рода ген сверхкрепкого духовного единства, выходит далеко за узкоисторические рамки» (там же). Велико оно и для системы образования.

Здесь уместно сделать онтологическое отступление. Человек - существо, устроенное иерархически. Значение имеет не только состав его природы, но и образ бытия этой природы, характер стремлений человека. Эти стремления могут быть духовными, душевными (интеллектуальными, эстетическими и проч.) и телесными. Важно, какие из них доминируют. Есть два противоположных взгляда на человека в отношении его стремлений. Первый из них реализован в теории иерархии потребностей Абрахама Маслоу². Автор предлагает умозрительное построение искомой иерархии, двигаясь от физиологических потребностей через социальные, познавательные и эстетические к духовным. При этом Маслоу утверждает, что потребности более высокого уровня появляются только после удовлетворения более низких, а низший уровень остается определяющим.

Противоположный взгляд представлен в Евангелии. Священное Писание Нового Завета однозначно утверждает, что в человеке доминирует либо высшее, либо низшее стремление, причём второе для него разрушительно. Кроме того, при доминировании высшего стремления все прочее потребное для жизни приложится, а вот наоборот - нет. «Никто не может служить двум господам... Не можете служить Богу и маммоне» (Мф. 6:24). «Ищите же прежде Царства Божия и правды Его, и это все приложится вам» (Мф. 6:33). При этом основными для человека являются именно наивысшие потребности. «Если же рука

¹ Краснова В. Поборник Троицы // Эксперт. – 2014. – № 29 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fb2.top/ekspert-29-2014-372153>. – Дата доступа: 05.03.2023.

² Maslow, A.H. Motivation and Personality. – New York, 1954.

твоя или нога твоя соблазняет тебя, отсеки их и брось от себя: лучше тебе войти в жизнь без руки или без ноги, нежели с двумя руками и с двумя ногами быть ввержену в огонь вечный» (Мф. 18:8).

Жизненный путь святителя Луки (Войно-Ясенецкого) - яркая иллюстрация ответа на евангельский призыв. Выбор медицинского профессора явился для будущего святителя результатом сознательного предпочтения более высокой цели - служения людям, цели вполне достойной, но менее высокой - следования своим природным склонностям в занятиях живописью. Результатом стало не только служение Богу и ближним длиною в жизнь, но и известные всем, выдающиеся, шагнувшие через десятилетия достижения в медицинской науке. Позволим себе утверждать, что максимизация высоты цели даёт ключ и к построению корректирующего обучения, и к совершенствованию системы образования.

13.4. Пути и методы решения проблемы школьной и вузовской неуспешности в современных условиях

Решение проблемы школьной и вузовской неуспешности являются для данной монографии целевой и структурообразующей задачей. Вместе с тем она занимает умы многих философов, педагогов и психологов на протяжении длительного времени. Полный обзор работ разных авторов по этой проблеме потребовал бы значительных усилий, поэтому на протяжении всей монографии мы рассматривали только наиболее знаковые, ключевые подходы. Так, в разделе 3.1 проанализирована масштабная попытка решения проблемы школьной неуспешности, предпринятая А. Бине и Т. Симоном и их последователями на основе предварительной сортировки детей с помощью IQ-тестирования. В очерке 11 исследована возможность справиться с этой проблемой путём разработки технологий развивающего обучения, более того, были предприняты усилия, направленные на их доработку с учётом происходящих в настоящее время кардинальных изменений в мире. В процессе проводимого исследования собственный подход в этом вопросе вполне проявился - и в ряде теоретических положений, и в примерах из многообразной педагогической практики автора. Ввиду особой важности этой проблемы для современного образования в данном разделе подведём своеобразный обобщающий итог собственных исследований по этому вопросу. Здесь использованы некоторые материалы статьи¹.

¹ Ермаков В.Г. Методология и методы решения проблемы школьной и вузовской неуспешности в современных условиях // Россия: Тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып. 18: Материалы XXII Национальной научной конферен-

Некоторые оценки современного состояния проблемы школьной и вузовской неуспешности

Ситуация в вопросе о неуспешности учащихся является противоречивой. С одной стороны, Н.И. Бердяев уже давно говорил о страшном ускорении времени, за которым человек не может угнаться, а Г. Уэллс писал о том, что история цивилизации напоминает всё ускоряющиеся гонки между образованием и катастрофой; с другой стороны, свою «Великую дидактику» Я.А. Коменский назвал искусством «учить всех всему», следовательно, его дидактическая система никакой школьной неуспешности вообще не допускала. Более того, Я.А. Коменский предложил педагогам такой тщательно обдуманной метод занятий, который «будучи простым и лёгким, давал бы, однако, возможность смело и успешно проникать во все пещеры наук»¹. По его мнению, «образование не должно требовать больших усилий, а должно быть чрезвычайно лёгким. Нужно уделять не более четырёх часов ежедневно на занятия в школе, и притом так, чтобы было достаточно одного учителя для обучения одновременно хотя бы ста учеников. Причём эта работа всё же будет в десять раз легче, чем та, которая теперь обыкновенно затрачивается на обучение отдельно взятых учащихся поодиночке»². Тайну своего метода Я.А. Коменский не утаил, достичь столь впечатляющих результатов, по его словам, можно «посредством постоянного применения анализа и синтеза»³. Таким образом, объективному обострению образовательных проблем, порождаемому, в частности, быстрым ростом объёма актуальных для человечества сведений, Я.А. Коменский противопоставил глубокое совершенствование методов обучения.

Реализуемость и действенность именно так понимаемого принципа «учить всех всему» доказывали своими теоретическими и практическими разработками и другие великие педагоги-гуманисты. Например, Мария Монтессори, посещая в самом начале своей деятельности приюты для детей с сильной задержкой психического развития, была потрясена полным отсутствием заботы о детях и каких бы то ни было развивающих занятий с ними. Стартуя с этой крайне низкой позиции и в отсутствие подходящей для такого случая теории, она пре-

ции с международным участием «Модернизация России: приоритеты, проблемы, решения». Ч. 2 / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества; отв. ред. В.И. Герасимов. – М., 2023. – С. 376-380.

¹ Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения: В 2-х т. Т. 2. – М.: Педагогика, 1982. – С. 109.

² Там же. – С. 304.

³ Там же. – С. 110.

жде всего почувствовала сильную потребность помочь этим обездоленным детям занять своё место в цивилизованном мире, стать независимыми, вернуть себе человеческое достоинство. Результаты её поисков и деятельности хорошо известны. Показателен эксперимент, в котором Мария Монтессори отправляла некоторых своих подопечных на государственные экзамены, не говоря никому о том, что они из приюта и признаны инвалидами. Вопреки всем ожиданиям часть из этих детей экзамены сдала, а у кого-то из них оценки были даже выше средних по стране. Однако Мария, как истинный учёный, не восторгалась своими заслугами, напротив, она была огорчена этим итогом, так как он показал, что система образования чрезвычайно слабо реализует потенциал тех детей, которые считались полноценными.

Приведённые примеры наводят на правильную с методологической точки зрения постановку вопроса о неуспешности. Решать эту проблему нужно одновременно с разных сторон - и так как в системе Я.А. Коменского, то есть разрабатывая более эффективные методы обучения, которые могут существенно снизить число неуспешных учащихся, и так, как в подходе Марии Монтессори, то есть разрабатывая инновационные методы обучения для оказания специальной помощи тем, кто уже оказался неуспешным, отстающим или даже инвалидом. Оба подхода по сути сливаются в один, согласно которому в ответ на усиление влияния на систему образования внешних деструктивных факторов нужно искать более совершенные модели управления ученым процессом. Без дополнительной и точно рассчитанной мобилизации усилий со стороны системы образования частная проблема школьной неуспешности становится острой проблемой всего образования.

Примечательно, что почти одновременно с началом работы М. Монтессори А. Бине и Т. Симон по просьбе французской общественности приступили поиску решения проблемы неуспешности. Но ни они сами, ни их последователи за прошедшие сто лет приемлемого решения не нашли. Как показано в разделе 3.1, их попытка оказалась безуспешной потому, что они ориентировались на те модели управления образовательными процессами, которые существовали в ту пору, а задачу изменить их даже не ставили. Они полностью отстранились от анализа процесса обучения, от поиска резервов для повышения его эффективности, а вину за неудачи педагогов переложили на детей. И если поначалу предполагалось выявлять тех, кто нуждается в своевременной педагогической помощи, то спустя сто лет стали выявлять тех, кому по большому счёту уже никто помочь не может. Это очень удобная позиция, но, если вспомнить слова Г. Уэллса об ускоряющей-

ся гонке между образованием и катастрофой, то говорить нужно прежде всего о том, что сила негативного влияния на систему образования различных факторов всё больше превышает защиту от разрушений учебного процесса, выстроенную ранее. Этот вывод хорошо подтверждают и другие примеры.

В статье¹ приведены результаты оригинального исследования, в котором показано, как сильно ухудшились результаты однотипных контрольных работ по математике с 1949 г. по 1998 г. Без специального анализа однозначно объяснить это ухудшение трудно, поскольку причин у него могло быть много. Например, с какого-то момента школьников перестали оставлять на второй год, были проведены реформы математического образования с неоднозначными последствиями, в это же время наступил демографический переход, о котором писал С.П. Капица, подходит к своему завершению система экономических отношений, основанных на ссудном капитале, произошли и другие глобальные изменения при общем ускорении времени, к которым система образования не успевает приспособиться². Факт остаётся фактом: антикризисная устойчивость системы образования заметно ослабевает.

Гораздо более масштабные подтверждения справедливости этого тезиса приведены в статье³. Так, в 2014 г. в Республике Беларусь на централизованном тестировании по математике минимальную планку в 15 % не преодолели более трети участников тестирования. На основании результатов ЕГЭ в том же году журналист Александр Привалов заключил, что российская школа не учит своих самых слабых учеников, то есть практически всех, кто находится ниже средней планки⁴. Отсюда вытекает, что проблема школьной неуспешности учащихся не только обостряется сама по себе, но сверх этого своей остротой в значительной мере делает многих педагогов практически беспомощными

¹ Костенко И.П., Захарова Н.М. Сравнение математических умений школьников 90-х и 40-х годов (причины деградации и пути её преодоления) // Математика и общество. Математическое образование на рубеже веков: Материалы Всероссийской конференции. Дубна, сентябрь 2000. – М.: МЦНМО, 2000. – С. 182-185.

² Ермаков В.Г. Методологические и социально-культурные аспекты обеспечения устойчивости образовательных процессов // Педагогическая наука и образование. 2017. – № 4 (21). – С. 3-11.

³ Ермаков В.Г. Педагогические аспекты безопасности личности, общества и государства в современных условиях // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып. 11 / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества; отв. ред. В.И. Герасимов. – М., 2016. – Ч. 3. – С. 732-736.

⁴ Российская система образования провалилась на ЕГЭ. – Код доступа: <http://www.rifinfo.ru/news/36922>. – Дата доступа: 22.03.2023.

и пассивными, так что они не делают и того, что могли бы сделать для улучшения ситуации. Некоторые препятствия, стоящие на этом пути, уже хорошо поняты. Например, в современных условиях для требуемого укрепления развивающего потенциала образования принципиально необходимо усложнение моделей управления образовательными процессами. Но такую глубокую перестройку управления отдельно взятому учителю - участнику коллективной системы образовательных отношений осуществить очень трудно, поэтому он оказывается в тупике, вынужденный оставаться в рамках моделей, которые уже не могут привести к искомому решению. Но существует ли оно вообще?

О путях решения проблемы школьной и вузовской неуспешности

Оптимистическую позицию в этом вопросе, опять-таки, задают великие педагоги-гуманисты. Остаётся неясным одно - какими должны быть пути реализации открытых ими возможностей в современных условиях? Для начала отметим примеры из педагогической практики автора, представленные в разделе 12.3. В качестве ещё одного опорного факта рассмотрим безнадежно трудную учебную ситуацию, описанную в статье¹. Она сложилась на пятом курсе заочного отделения при изучении студентами курса «Уравнения математической физики» (УМФ), который отличается разнообразием методов решения задач и активным использованием сведений из многих других дисциплин. Буквально накануне итоговых контрольных мероприятий произошла смена преподавателя. По оценке первого преподавателя, учебная активность и уровень подготовки этих студентов были небывало низкими. В этой точке сошлись вместе все основные проблемы современного образования. Материал, который студенты должны были глубоко переосмыслить в рамках корректирующих мероприятий, охватывал не только содержание курса УМФ, но благодаря актуальным ссылкам и почти всю программу предшествующего четырёхлетнего обучения. Кроме того, коррекции требовалось подвергнуть заведомо негодную стратегию учебной деятельности этих студентов, не могла быть лёгким делом и ломка ложных стереотипов, закрепившихся у них на протяжении длительного срока. При этом все занятия у этих студентов были проведены раньше, на исправление этой острой кризисной ситуации никакого учебного времени не было вообще. Коррекцию пришлось проводить в рамках итоговых контрольных мероприятий - на зачёте, а через полгода и на экзамене.

Благоприятствующим фактором здесь послужило то обстоятель-

¹ Ермаков В.Г. Ожидания индивида как педагогическая задача // Социальные явления – журнал международных исследований. 2016. – № 4. – С. 7-15.

ство, что из-за особого статуса этих мероприятий студенты на заключительном этапе обучения, как правило, обнаруживают повышенную мобилизацию сил. Заблаговременная оценка ситуации первым преподавателем помогла лучше сориентироваться и позволила выстраивать корректирующие импульсы адресно. Не повторяя их описание, приведённое в упомянутой статье, отметим некоторые ключевые моменты. На первом шаге нужно было разрушить неверие студентов в их возможность справиться с этим курсом, для этого вход на зачёт был обустроен специальным образом: допуском служило безупречное доказательство нескольких утверждений, указанных преподавателем на консультации, предшествовавшей зачёту. Число попыток не ограничивалось, поэтому успех в преодолении этого разминочного препятствия был неизбежен, а тогда ссылки на свою неспособность становилась неуместными, дальнейшее взаимодействие сразу перешло в деловой режим. Требования к самому зачёту тоже были изменены: для борьбы с формальным подходом к изучению математики, который и является основным источником неуспешности, студенты должны были не только строго обосновывать решение задач, вынесенных на зачёт, но и выводить использованные при решении формулы и доказывать использованные утверждения из данного курса. Этих изменений оказалось достаточно для того, чтобы учебная ситуация стала улучшаться с большой скоростью. Важную роль в этом сыграла опора на логическую основу математики, которая раскрылась студентам при глубоком погружении в детали обоснования утверждений. Главная часть коррекции на этом завершилась. В дни заочника студенты постепенно с заданиями справились, а после этого стали спрашивать совета о том, в какой последовательности лучше всего изучать основные факты данного курса. Экзамен они сдали в срок и вполне успешно.

В методологическом отношении этот пример важен тем, что в нём проявились все главные тенденции развития современного образования. Прежде всего, это растущая угроза повсеместного и опасного перехода к формальному изучению математики и других предметных областей всеми участниками образовательного процесса. Причина такой тенденции развития образовательной ситуации заключается в том, что время для усвоения растущего объёма сведений остаётся неизменным. Даже педагогическую коррекцию, которая порой становится предельно актуальной, теперь нужно осуществлять практически за «нулевое» время. Отсюда вытекает необходимость в большой, по возможности максимальной, интенсификации корректирующих воздействий. Фактически нужно повторить многое из того, что Мария Монтессори разработала и применяла в своих Домах ребёнка, но в очень

сжатые сроки.

Проведённый анализ позволяет утверждать, что рассматриваемая проблема разрешима, но теперь её нужно решать, как говорят спортсмены, на грани фола, с выходом за пределы имеющегося методологического ресурса. В частности, необходимым условием успеха является использование более сложных (нелинейных) моделей управления образовательными процессами. Кроме того, в указанных примерах обнаружилась важная закономерность: чем интенсивнее и точнее корректирующий импульс со стороны педагога, тем более долгими и значительными оказываются его позитивные последствия. Поэтому для дальнейшего продвижения в решении проблемы неуспешности нужно специально разрабатывать активные коррекционно-развивающие методы обучения.

Методические аспекты проблемы неуспешности в образовании

Неисчислимо множество причин возникновения кризисных ситуаций в процессе обучения учащихся не позволяет рассчитывать на отыскание какого-либо конечного числа универсальных методов разрешения беспрестанно возникающих новых проблем. Соответствующая теория должна оставаться открытой как с точки зрения добавления в неё новых идей и методов, так и с точки зрения продолжения исследований. Естественная для любой научной теории нацеленность на универсализацию используемых методик и компактификацию своего содержания в данном случае должна отступить в сторону перед необходимостью живого, непредвзятого реагирования на спонтанно возникающие локальные обострения учебной ситуации. Как показывают многочисленные примеры, своевременное и адресное реагирование, основанное на обратных связях и прямом учёте конкретной ситуации в конкретной учебной группе учащихся, как раз и является оптимальным, а порой и единственно возможным способом антикризисного реагирования. Но ни для какой теории такой уровень детализации не доступен, поэтому успех в разрешении проблемы школьной и вузовской неуспешности в большой степени зависит от профессионального творчества педагога, реализующего управление образовательным процессом. Как уже было сказано ранее, в этих наиболее трудных и ответственных моментах управления педагог остаётся без полноценной помощи со стороны теории, тем не менее, теория может помочь педагогу своими обобщёнными ориентировками.

Одна из них состоит в привлечении особого внимания педагогов к проблеме самостоятельности учащихся. А. Дистервег акцентировал их внимание на этой проблеме ещё в первой половине XIX столетия,

теперь же ситуация ухудшилась настолько, что приходится говорить и о выученной беспомощности учащихся, и об их явно выраженной неуспешности в обучении. Обобщая опыт большого числа известных педагогов-гуманистов и современных учителей-новаторов, можно утверждать, что при построении корректирующего обучения главной, системообразующей задачей по-прежнему нужно считать формирование и развитие самостоятельности учащихся. Пример такой расстановки приоритетов описан в статье автора¹. В этом случае имело место наложение друг на друга нескольких серьёзных источников неуспешности. Это и растущий по объективным причинам разрыв между школой и вузом, и психологические проблемы адаптации первокурсников к обучению в системе высшего образования, и сильно разросшийся формальный аппарат математического анализа, и аксиоматический способ построения теорий в математике, из-за которого студенты сталкиваются с понятиями высокого уровня абстрактности, вводимыми без обоснований и даже без мотивировок. Разрешение каждой из этих проблем требует значительного времени и сил, а их одновременное разрешение было бы и вовсе недостижимым, если бы не наличие в них некоего «общего знаменателя». Дело в том, что из-за неустранимого противоречия между личностью и культурой все названные и неназванные факторы, деструктивно влияющие на образовательный процесс, прежде всего угнетают поисковую активность индивида, поэтому несмотря ни на какие обстоятельства система образования в острых ситуациях должна, отложив на время другие свои заботы, решительно пойти на помощь учащемуся с целью приоритетного восстановления его активности и самостоятельности. В указанной статье автора именно такой подход и позволил успешно разрешить комплекс проблем у первокурсников. Характерно, что потребовавшиеся для этого педагогические новации касались в первую очередь тонкостей в организации текущего контроля.

В очерке 10 на основе историко-генетического подхода к исследованию показано, что в силу объективных изменений социально-культурных условий образования актуальность непосредственного, живого взаимодействия учащихся с педагогом постоянно растёт, а время для него неумолимо сокращается, поэтому оно и должно становиться всё более интенсивным. Контрольные мероприятия, в которых со всё большим напряжением пересекаются интересы и возможности личности, общества, государства и самой системы образования, под-

¹ Ермаков В.Г. Формирование самостоятельности студентов средствами контроля // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2018. – № 2 (107). – С. 18-23.

ходят для такого взаимодействия лучше всего. В разделе 11.2 описана авторская операционализация метода зачётов, которую, словно скальпель хирурга, можно использовать на самой трудной, начальной стадии корректирующей работы. Последствия от таких точечных вмешательств в течение образовательных процессов как правило являются позитивными и сказываются очень долго. Их широкое распространение могло бы сильно изменить общую ситуацию в системе образования в лучшую сторону.

В очередной раз мы приходим к вопросу о необходимости специальной подготовки учителей - и к плодотворному использованию идей Л.С. Выготского, и к организации корректирующих мероприятий, и к активным подходам к решению школьной и вузовской неуспешности. Более детально этот вопрос обсудим в следующих очерках, а пока отметим, что в названных случаях речь идёт именно о специальной деятельности, которая плохо вписывается в какую-либо технологию обучения. По своему смыслу корректирующие мероприятия нарушают запланированную реализацию любой технологии обучения - ради восстановления устойчивости учебного процесса и поддержки его личностной составляющей. Они должны проводиться максимально активно на коротких отрезках времени и в условиях повышенной неопределённости. Поэтому методы обучения на этапе коррекции должны быть импульсными и стохастическими.

Имеет место конфликт в характере деятельности между теми, кто в теории и на практике отвечает за реализацию избранной технологии обучения, и теми, кто должен ломать её ход для проведения антикризисных мероприятий с целью противодействия спонтанно возросшему влиянию деструктивных факторов. В этой ситуации **методы корректирующего обучения, которые по факту становятся наиболее активными методами развивающего обучения, следует выделить в отдельный - второй - контур управления.**

Очерк 14. О методологической и методической подготовке педагога к обеспечению динамической устойчивости образовательного процесса

Полученный вывод о том, что поддержку педагогом динамической устойчивости образовательного процесса нужно выделить в особый контур управления, требует внесения значительных изменений в систему педагогического образования и в систему повышения квалификации педагогов. Для содействия этой перестройке в данном очерке подведём некоторые итоги проводимого на протяжении всей монографии анализа роли и функций педагога в осуществлении антикризисных мероприятий. В разделе 14.1 более подробно остановимся на полученном ранее выводе о том, что перед тем, как опереться на учение Л.С. Выготского о зоне ближайшего развития, необходимо привести её границы к более определённом состоянию. Проблема в том, что в условиях кризисных обострений сделать это трудно: когда течение учебного процесса теряет стабильность, скрытая многоаспектность образовательного процесса проявляет всю свою силу, и педагог вынужден действовать вслепую. Некоторые аспекты стохастических методов обучения, предназначенных для таких случаев, описаны в разделе 14.2. Рекомендации по подготовке педагогов к такой деятельности в системе профессионального педагогического образования даны в разделе 14.4. Авторская концепция регионального инновационного научно-практического Центра активных методов педагогической коррекции, призванного системно поддерживать названный второй контур управления, представлена в разделе 14.5.

14.1. Топология деятельности педагога как посредника между личностью и культурой в условиях кризисных обострений

Ссылка на педагогическую стихию с её миллиардами влияний на индивида, о которой писал Э.В. Ильенков, наглядно показывает, что педагог, руководя учебным процессом, на самом деле не имеет в своём распоряжении полного набора рычагов управления. В Национальной педагогической энциклопедии это обстоятельство тоже отражено, но слабо и неявно. Так, в одном из определений в ней сказано: «Образовательный процесс есть передача и освоение социально-культурного опыта, а также формирование способности к его обогащению. **Понятие более широкое, чем учебный или педагогический процесс** (выделено нами - В.Е.); отражает совокупность реалий, относящихся к формальному и неформальному образованию и так или иначе сопряжённых с прохождением восходящих ступеней образовательной лест-

ницы» (<https://didacts.ru/termin/obrazovatelnyi-process.html>). К различию, отмеченному в выделенном утверждении, мы добавим следующую характеристику, касающуюся проблемы управления. Под учебным процессом будем понимать, как это мы делали и раньше, ту часть многообразных образовательных взаимодействий, которой педагог некоторым образом управляет в основном в рамках учреждений образования, а под образовательным процессом - учебный процесс вместе с той частью названных взаимодействий, которая слабо подчиняется управлению со стороны педагога.

Есть разные способы защитить учебный процесс от хаотизирующего влияния педагогической стихии, а значит и от широко понимаемого образовательного процесса. Самый простой из них - грубым образом оградить учащихся от неконтролируемого влияния извне. Например, в Лицее, где учился А.С. Пушкин, лицеистов не отпускали домой даже на каникулах. Аналогично поступают и организаторы развивающего обучения по системе Д.Б. Эльконина - В.В. Давыдова, стремясь вести занятия со своими подопечными в отдельном здании, по возможности ограждая их от тесных контактов с учащимися традиционной школы. Однако цифровизация образования и всех сторон жизни ломает все эти искусственно создаваемые барьеры; хаотизированная часть образовательного процесса прорывается в упорядоченный учебный процесс и заставляет каждого педагога регулярно отвлекаться на противодействие влиянию деструктивных факторов. Поэтому тезис о двух разных контурах управления является не отвлечённой теоретической абстракцией, оторванной от жизни, а отражением современных реалий.

Разрабатывая педагогическую теорию устойчивости, принципиально важно было говорить именно об образовательных процессах, поскольку они более всего связаны с хаотичностью педагогической стихии (по Э.В. Ильенкову), которая как раз и является сильным источником кризисных явлений. Продолжая эту линию, мы будем исследовать структурные аспекты деятельности педагога как посредника между личностью и окружающей его социально-культурной действительностью. Такая более широкая постановка задачи намного сложнее, чем анализ процесса обучения учащихся в той или иной предметной области, но в современных условиях она намного корректнее.

Ранее было показано, что топология субъекта и топология культуры (особенно в проекции на зону контакта с личностью) весьма сложны, и в них нет универсальной точки отсчёта для построения какой-либо простой модели развития личности. Зазор между сложностью образовательных процессов и их традиционными упрощёнными

описаниями очень велик. Так, Р. Декарт, отец психологии Нового времени, считал, что человек состоит из тела и сознания. Тело может быть измерено, сознание же - нет, так как оно непротяжённо. Сущностью сознания является моральный выбор посредством сознания и воли¹. В этих оценках на первое место были поставлены те функции сознания, которые связаны прежде всего с выбором, с точками ветвления, то есть связаны с реагированием на неоднозначность или незаданность ситуации. Однако в дальнейшем исследователи отошли от этой позиции. По словам В.А. Шкуратова, уже в конце XIX века «идея измерения души, казавшаяся Декарту абсурдной, захватывает умы исследователей и приобщает традиционную умозрительную психологию к числу уважаемых наук века с индуктивной логикой, аппаратными методами, количественным анализом и другими атрибутами научности». Почему же дискретные функции сознания, очевидные Декарту, оказались фактически отброшенными? По-видимому, из-за дилеммы - либо вообще ничего не делать в исследовательском плане, либо делать хотя бы что-нибудь. Отсюда вытекает, что упрощённые модели с самого начала неадекватно описывали реальные процессы, а их длительное использование основано всего лишь на специфике общественной жизни, состоящей в том, что идеальные формы сознания зачастую сами определяют течение общечеловеческой практики. И действительно, простые модели развития индивида порождают линейные равномерные (и самые дешёвые в плане реализации, но не в плане эффективности) технологии обучения, а они, в свою очередь, оставляют очень малый простор для личностной составляющей и угнетают дискретные функции сознания². В итоге под влиянием так реализуемого педагогического фактора «невязка» между теорией и практикой становится небольшой, однако при таком двойном, встречном упрощении простор для развития личности сужается.

Как бы то ни было, педагогическая стихия, являющаяся составной частью широко понимаемых образовательных процессов, всё сильнее вмещается в это тихое угасание личностно развивающей функции образования. Растущее влияние на учебный процесс со стороны деструктивных факторов, угрожающее полным разрушением системы образования, настоятельно требует поиска и использования более сложных моделей управления, адекватных новым вызовам.

Примеров результативных внешних воздействий на развитие пе-

¹ Шкуратов В.А. Историческая психология. – 2-е, переработанное издание. – М.: Смысл, 1997. – 505 с. – С. 67.

² Ермаков В.Г. Топология субъекта и проблемы контроля в сфере образования // Адукацыя і выхаванне. – 1997. – № 7. – С. 3–20.

дагогике и образования немало, один из них для данного монографического исследования стал опорным. Речь идёт о проблемах, порожаемых понятиями высокого уровня абстрактности. Выше было отмечено коллективное мнение участников одной из конференций о том, что студентов, способных изучить курс Общей топологии, не больше 30 %. Но дело вовсе не в их способностях к математике. Ещё раз подчеркнём, что роль понятия открытого множества, положенного в основание данной теории, была раскрыта по меркам длинной истории математики совсем недавно. Ряд основополагающих результатов о топологических пространствах был получен Ф. Хаусдорфом в 1914 году. А понятие метрического пространства, которое можно считать ступенькой на пути к понятию топологии, было введено М. Фреше в 1906 году. Это был очень важный момент в развитии математики. Понятие метрики на произвольном множестве не является простым. Условия, задающие эту абстракцию, были введены в его докторской диссертации как часть ответа на трудный вопрос о том, на каких классах множеств можно получить обобщение известных теорем о непрерывных функциях на отрезке¹. Косвенную оценку нетривиальности этого и других понятий, введённых М. Фреше, дал Адамар, который в докладе Парижской академии наук в 1934 г. говорил, что «отвага, проявленная Фреше при создании функционального анализа, взлёт его абстрагирующей мысли при этом были беспрецедентными со времени работ Э. Галуа»².

Эти уточнения позволяют сделать однозначный вывод о том, что к данной кризисной ситуации вопрос о способностях студентов никакого отношения не имеет. Но и оставить её без внимания нельзя, так как без разрешения этой ситуации поисковая активность большинства студентов в этой точке обнуляется, последующее изучение курса становится формальным и бесполезным. При этом необходимую коррекцию невозможно встроить в запланированный учебный процесс, так как согласно основной идее аксиоматического метода начальные понятия теории вводятся без обоснований. **Противодействию деструктивному влиянию внешних факторов, зародившихся в недрах математики, приходится проводить в виде отдельного контура управления, в рамках которого контроль должен выполнять сначала диагностическую, потом корректирующую, а по итогу и развивающую функции.** С точки зрения учения Л.С. Выготского о зоне

¹ Медведев Ф.А. Развитие теории множеств в XIX веке. – М.: Наука, 1965. – 232 с. – С. 224.

² Медведев Ф.А. Французская школа теории функций и множеств на рубеже XIX–XX вв. – М.: Наука, 1976. – 232 с. – С. 205.

ближайшего развития в данном случае можно говорить о полном её отсутствии у студентов, поэтому для того, чтобы получать эффекты, предсказанные Л.С. Выготским, необходимо заняться её формированием. Этот пример и подобные ему являются главными, структурообразующими элементами выстраиваемой нами педагогической теории устойчивости. Основная задача данного раздела состоит в том, чтобы показать, что речь идёт не о случайных явлениях, а о быстро расширяющейся тенденции, глубоко затрагивающей систему образования в настоящее время.

Рассмотрим ещё один пример - обостряющуюся проблему с каллиграфией. Ученики пишут немало, но на планшетах и в социальных сетях, навык письма на бумаге теряется. С распространением голосового набора потребность набора текстов при помощи клавиатуры тоже снижается. При этом приверженцы традиционного письма будут проигрывать конкурентам в скорости выполнения профессиональных заданий. В итоге забота о развитии навыков каллиграфии переходит в разряд индивидуальных хобби. Однако известно, что от мелкой моторики руки зависит развитие некоторых участков мозга, так что такая направленность перемен, наведённых извне, сопряжена с немалыми потерями.

Вследствие технического прогресса многие навыки становятся ненужными, возникает вопрос о сохранении хотя бы части из них в виде любительских увлечений. Из-за сверхвысокой чувствительности образовательных процессов к влиянию совсем незначительных факторов этот вопрос не является тривиальным.

Вспомним, что в качестве причины вырождения греческой математики Г. Фройденталь назвал «изобретение фанатиков метода и точности» и отход от эвристических методов алгебры и бесконечно малых, в результате чего молодые люди больше не могли «осваиваться со смирительной рубашкой официальной науки». Здесь имело место неуловимое изменение ведущей функции одного и того же изобретения. С одной стороны, введение в математику доказательств на логической основе открыло возможность сжатия больших объёмов сведений и облегчило их усвоение новыми поколениями людей, с другой стороны, без использования в учебном процессе эвристических методов возможности в развитии мышления молодых людей уменьшились, а после этого они не смогли усваивать и хорошо упорядоченную часть математики. Всё рухнуло и надолго!

Для лучшего понимания сути этой цивилизационной катастрофы воспользуемся образными словами В.В. Розанова: «Техника, присоединившись к душе, дала ей всемогущество. Но она же её и раздавила.

Появилась "техническая душа" - *contradictio in adjecto*. - И вдохновение умерло»¹. Легко видеть, что к истории грандиозного взлёта и последующего заката математики в Древней Греции это высказывание имеет прямое отношение. Именно строгие доказательства дали всемогущество людям, позволили им устанавливать факты, которые нельзя было получить никакими другими средствами, но по мере дальнейшего роста накапливаемых знаний и в отсутствие должной поддержки личностного развития учащегося они же всё и сломали.

Как отметил В.В. Розанов, «совершенство формы есть преимущество падающих эпох», «когда народ умирает - он оставляет одни формы: это - скелет его духа, его творчества, его движений внутренних и внешних... когда народ оканчивает своё существование - формальная сторона всех им создаваемых вещей приближается к своему завершению»². Однако совершенство формы вполне может быть как признаком, так и причиной падения эпох. Пример обратной зависимости даёт предупреждение О. Шпенглера об угрозе заката Европы. Он писал о необходимости «различать становление и ставшее» и подчёркивал, что «в основе ставшего всегда лежит становление, а не наоборот». В нарушении этого принципа по отношению к подготовке новых поколений, в отказе от постоянной опоры на становление он и видел источник нарастающих негативных явлений. Отсюда вытекает, что высокий уровень совершенства формы, затрудняя распределение свёрнутых в ней сведений, действительно может нести угрозу как индивиду, так и обществу. В «Феноменологии духа» Г.В.Ф. Гегель по этому поводу писал, что «голый результат есть труп, оставивший позади себя тенденцию». Таким образом педагогическая стихия деструктивно врывается в регулярный учебный процесс не только хаотизированными контактами учащегося с внешним миром и растущими «нечеловекоразмерными» объёмами актуальных сведений, но и неприступным совершенством форм, выработанных коллективно. Этот краткий анализ показывает, что проблемы введения начальных понятий общей топологии не являются исключительными, напротив, в них отражаются главные структурные особенности современного информационного пространства и наиболее острые проявления противоречия между личностью и культурой.

Гармонию между становлением и ставшим М.К. Мамардашвили описал на примере науки, в рамках которой познание по-прежнему характеризуется «двумя колебательными движениями: колебанием в

¹ Розанов В.В. Несовместимые контрасты жития. – М.: Искусство, 1990. – 605 с. – С. 488.

² Розанов В.В. Сочинения. – М.: Сов. Россия, 1990. – 592 с. – С. 248.

сторону разрушения нормативных структур, выхода к определённом "нулевому" состоянию знания и, наоборот, обратным движением от нейтрального, почти "нулевого" состояния в сторону новой возможной структуры»¹.

Уместно вспомнить глубокую мысль древнеримского медика и философа Галена о том, что природа для обеспечения «бессмертия» организмов создала «некое удивительное средство», благодаря которому «на место одного погибающего живого существа появляется другое, молодое». Эту бесконечную последовательность рождений и смертей живых существ можно интерпретировать как процесс постоянного сбрасывания косных форм. В этом плане характерно высказывание создателя квантовой механики Макса Планка: «Новая научная истина побеждает не потому, что её противники убеждаются в её правильности и прозревают, а лишь по той причине, что противники постепенно вымирают, а новое поколение усваивает эту истину буквально с молоком матери». Исходя из этого, можно предположить, что для трансляции культуры при смене поколений моменты возникновения и трансформации форм культуры не менее важны, чем, пусть и долгие - даже двухтысячелетние как в случае с евклидовой геометрией, периоды их неподвижного существования.

Как бы ни была обоснована необходимость этого постоянного сбрасывания косных форм для их последующего восстановления практически с нуля, реализация этих переходов между «становлением и ставшим» в учебном процессе сильно затруднена банальным, но всё более острым недостатком времени. В итоге прежде всего страдает личностная составляющая образовательного процесса, развитию которой в наибольшей степени способствует хотя бы частичное участие индивида в становлении готовых форм, то есть в их распредмечивании. Различные аспекты этой острой проблемы мы обсуждаем на протяжении всей монографии, но в последние годы у педагогической стихии появились особенности, ещё более опасные для учебного процесса. Речь идёт о ряде серьёзных научно-технических открытий, которые полностью изменили характер образа жизни современного человека. По мнению экспертов, это прежде всего антибиотики, интернет и искусственный интеллект. Для управления учебным процессом из всего этого особое значение имеет тот факт, что из-за революции в системе коммуникаций у системы образования окончательно утрачивается контроль за контактами личности с культурным пространством. За рамками учреждений образования на головы учащихся обру-

¹ Мамардашвили М.К. Как я понимаю философию. – 2-е изд., измен. и доп. – М.: Изд. группа «Прогресс»; Изд. группа «Культура», 1992. – 416 с. – С. 303.

шиваются огромные потоки несистематизированной информации, которую они не могут осмыслить и упорядочить самостоятельно.

Последствия этого для человека хорошо описал К.Г. Честертон в своём выступлении на радио «Пряности жизни». По его словам, «молодого человека будущего мы должны научить умению получать удовольствие от общения с самим собой. Пока он не овладеет этой наукой, ему всё тягостнее будет общение с окружающим миром. (...) Если вдуматься, какую информацию он поглощает, она покажется поистине неисчерпаемым источником; ниагарский водопад сведений, неведомый его предкам, обрушивается на него ежечасно. Однако если задуматься, что он вынесет из этой информации, то вывод, к которому мы придём, будет весьма печальным. В большинстве случаев - ровным счётом ничего. Зачастую он не может даже поддержать разговор, как бывало прежде. Он не умеет вести долгих жарких споров, какие вели молодые люди во времена моей молодости. Итак, первым и самым поразительным результатом всего этого шума стало молчание. Вторым - крайнее раздражение, которое проявляется, если он решается взяться за перо или открыть рот»¹.

Эти слова, сказанные Г.К. Честертоном в 1936 г. - за две недели до смерти, остаются верными до сих пор, но теперь к ним добавляется новое обстоятельство - беспрецедентное увеличение числа социальных контактов каждого человека из-за новых возможностей, предоставляемых Интернетом. Робин Данбар - британский учёный установил так называемое «число Данбара», выражающее количество социальных связей, которое человек может поддерживать одновременно. Согласно исследованиям, его величина находится в диапазоне от 100 до 230, усреднённо его можно принять равным 150. Причём из этих 150 условные 1-2 - партнеры, ещё 5 - близкие, члены семьи, друзья детства, ещё 15 - хорошие друзья, коллеги или партнеры по бизнесу, а 50 - приятели, которых называют «хороший знакомый». Все остальные будут находиться в категории «просто знакомый», но не более. Интернет сломал эти ограничения, а с ними и психологическую основу человеческого общества. В дополнение к тому, что на каждого человека постоянно обрушивается огромный объём информации, теперь все могут контактировать со всеми. Для того, чтобы просто выжить, человеку нужно успевать всё это как-то обрабатывать, как-то ориентироваться в этом потоке событий. В этих условиях, как минимум, ослабевают базовая для человека антиэнтропийная направленность его интеллекта. Можно говорить и об общем снижении интеллектуальных

¹ Честертон Г.К. Писатель в газете: Художественная публицистика. – М.: Прогресс, 1984. – 384 с. – С. 321.

возможностей людей. И именно в это время, как показано в пункте 10.2.3, интегральная поддержка развитию личности со стороны общества, осуществляемая на основе прежних информационно-коммуникационных революций, снижается.

Отчётливо проявились два мощных источника резкого усиления кризисных явлений в сфере образования - точечный, узконаправленный, порождаемый понятиями высокого уровня абстрактности, и «размытый», рассредоточенный по всему социально-культурному пространству, отличающийся фундаментальной неопределённостью меняющихся условий и тенденций развития индивида, общества и системы образования. Для организации противодействия в учебном процессе влиянию деструктивных факторов эти источники кризисных явлений необходимо различать и учитывать специальным образом. Тем самым будет внесена необходимая детализация в обеспечение динамической устойчивости образовательного процесса, опирающейся на поддержку со стороны педагога.

Для того, чтобы лучше сориентироваться в выборе требуемых средств противодействия кризису, рассмотрим частный вопрос о продолжающемся углублении специализации высшего образования и покажем актуальность учёта специфики устойчивости образовательных процессов в высшей школе, порождаемой этой тенденцией. Для удобства будем использовать термины «вертикальная и горизонтальная устойчивость», заимствуя их из теории биологической наследственности. При описании критически важных характеристик нынешнего кризиса системы высшего образования эти термины важны и в качестве ёмкого образа, объясняющей метафоры, и в качестве содержательной аналогии.

Об опасном падении уровня математической культуры и образования в мире В.И. Арнольд писал в многочисленных публикациях: «Современное формализованное образование в математике опасно для всего человечества», «Антинаучная революция и математика», «Математическая безграмотность губительнее костров инквизиции», «Новый обскурантизм и российское просвещение» и другие. В статье¹ отмечен ряд новых факторов, которые существенно ослабляют устойчивость образовательных процессов. Однако, даже в этой ситуации наблюдаемое снижение уровня образования вступает в определённое противоречие с тем, например, что история математики и математического образования насчитывает несколько тысячелетий, и всё это вре-

¹ Ермаков В.Г. Методологические и социально-культурные аспекты обеспечения устойчивости образовательных процессов // Педагогическая наука и образование. – 2017. – № 4 (21). – С. 3-11.

мя педагогическое оснащение передачи накопленных знаний от поколения к поколению продолжало совершенствоваться в меру необходимости. Для того чтобы уловить механизм поломок в этом своеобразном многовековом и достаточно очевидном симбиозе математики и её преподавания, обратимся к биологии, которая исследует биологические системы, развивающиеся во взаимосвязи не тысячи, а миллионы лет.

Выражая суть генетики иммунитета, Х.Т Флор говорил о системе «ген на ген», подразумевая, что эта система возникла в результате совместной эволюции растения и паразита. Согласно этой теории каждому гену растения-хозяина, определяющему его устойчивость, соответствует ген паразита, определяющий его вирулентность. Н.И. Вавиловым была выдвинута и обоснована теория сопряженной эволюции паразита и хозяина на их совместной родине, а Я. Ван дер Планк для уточнения этих зависимостей ввёл понятие вертикальной и горизонтальной устойчивости. Вертикальная устойчивость связана с наличием у хозяина генов, делающих его невосприимчивым к вирулентным расам. Такая устойчивость специфична, ярко выражена и хорошо защищает растение от заболевания, но в отличие от горизонтальной устойчивости является узконаправленной. В результате изменения наследственных свойств паразитов в их популяции появляются новые вирулентные расы, и это приводит к сильному поражению растений, обладающих вертикальной устойчивостью.

Посмотрим с этих общих позиций на бесконечно длящееся взаимодействие между личностью и культурой и роль в этом взаимодействии совершенных форм культуры, выполняющих функцию стабилизатора. По мнению В.В. Давыдова, «культура тесно связана со сферой идеального, фиксирующей эталоны умений людей воспроизводить орудия, вещи и свое общение, т.е. исторически сложившиеся способы общественной деятельности, противостоящие индивиду с его сознанием и волей в виде особой объективной действительности. В этих эталонах (или способах) как формах культуры откладываются необходимые моменты истории сознательной деятельности людей. Тогда присвоение индивидом форм культуры выступает как сокращённое воспроизведение в его развитии истории сознания в её необходимых моментах. Поэтому проблема истории сознания и его онтогенеза внутренне связана с проблемой исторического формирования культуры и её присвоения индивидом»¹. Здесь дано материалистическое объяснение установленной Гегелем повторяемости в развитии инди-

¹ Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М.: Интор, 1996. – 544 с. – С. 91.

видуального и общественно-исторического сознания (духа), и с этим объяснением вполне можно было бы согласиться, если бы оно касалось только наиболее общих причин устойчивости культуры в условиях постоянной смены поколений и не было нацелено на моделирование процесса развития отдельно взятого индивида. Влияние культурных образований на развитие личности действительно огромно. Как отметил Э.В. Ильенков, «исторически устоявшиеся стереотипы общественного сознания со стихийной силой навязываются - как извне действующая сила - индивидуальному сознанию и активно формируют это личное сознание по своему образу и подобию»¹. Можно даже сказать, что общее воздействие культуры на индивида парализующе велико. Например, З. Фрейд однажды охарактеризовал отношения между личностью и культурой словами: «Рабы несут трон своей повелительницы». Однако названные обстоятельства всего лишь канализируют развитие индивида, но не задают его целиком. Из-за посредничества косного слоя культуры влияние на индивида не является прямолинейным и однозначным.

Благодаря отмеченному посредничеству форм культуры есть возможность сориентироваться, в чём заключается вертикальная и горизонтальная устойчивость развития индивида в условиях влияния со стороны культуры, сила которого существенно превосходит его возможности. Главной угрозой развитию индивида, очевидно, является рост «предметного тела» цивилизации. Защитой от этой парализующей опасности в Древней Греции стало введение в математику доказательств на логической основе. Это универсальное (узконаправленное) средство сжатия материала используется до сих пор.

Для сравнения приведём здесь высказывание Г.В.Ф. Гегеля в работе «Понятие истории философии», где он отметил: «Фалес не ввёл в свою философию даже понятия причины, а первопричина есть ещё дальнейшее определение. Так, например, существуют целые народы, которые вовсе ещё не обладают этим понятием; оно требует высокой степени развития...»².

Этот момент можно прокомментировать таким образом, что если «память 20 веков» не довлеет над человечеством, то и потребности в таких сильных средствах сокращения описания, как обращение к причинам или к первопричине, не появляется. Тем самым явно обнажается существование зависимости между объёмом информации, удержи-

¹ Ильенков Э.В. Философия и культура. – М.: Политиздат, 1991. – 464 с. – (Мыслители XX века). – С. 243.

² Гегель Г.В.Ф. Лекции по истории философии. Книга первая. – СПб: Наука, 1993. – 352 с. – С. 104.

ваемой в культуре отдельно взятого народа, и длиной упорядоченных цепочек. Ясно также, что и этот объём, и степень упорядочения растут несравнимо быстрее, чем может изменяться биологическая природа человека. Поэтому данная зависимость между объёмом и упорядоченностью информации в рамках отдельно взятого народа имеет место не сама по себе, а устанавливается в отсутствие сильных внешних возмущений в виде динамического равновесия между а) достигнутым уровнем культуры, б) выработанными в данной культуре средствами приспособления индивидов к окружающему миру и, наконец, в) системой воспроизводства в данной культуре «человека социального». Включение последнего звена в эту триаду отражает тот факт, что рост упорядоченности в достижениях человеческой культуры можно считать и достижением, и проблемой одновременно. Напомним, что высокий уровень упорядочения сведений в математике Древней Греции не предотвратил её последующего обрушения. Г. Фройденталь показал, что важной основой взаимосвязанного развития математики и молодых людей были эвристические методы анализа бесконечно малых, способствовавшие индивидуальному развитию.

Характерно, что открытие формулы корней алгебраического уравнения третьей степени состоялось в результате высочайшей мобилизации сил автора в условиях известного турнира между Фиоре и Тарталья. Это обстоятельство, проявившее в данном случае и в большом числе подобных ему, не прошло мимо внимания педагогов, поэтому в работах педагогов-гуманистов постоянно звучит призыв к развитию самостоятельности учащихся.

Из этих соображений вытекает, что вертикальную устойчивость сопряженной эволюции личности и культуры, узко направленной на противодействие росту объёма сведений, обеспечивают найденные способы упорядочения и сжатия этих сведений, закрепляемые в тех или иных формах культуры, а горизонтальную устойчивость обеспечивают личностные качества индивида, формируемые у него параллельно всеми имеющимися в данной культуре средствами.

В XIX столетии выработанные ранее средства вертикальной устойчивости претерпели значительные изменения. Как уже было сказано ранее, в это время в ответ на очередной взрывной рост объёма новых сведений произошла дифференциация науки и образования. Расслоение науки на всё более узкие направления продолжается. В разделе 10.3 уже было отмечено, что в первой половине XIX столетия на физико-математических факультетах были кафедры опытной и теоретической физики, чистой математики, прикладной математики, астрономии, химии, ботаники, минералогии и сельского домоводства, тех-

нологии и наук, относящихся к торговле и фабрикам. В неделю студент имел шесть-восемь лекций по математике и в три-четыре раза больше занятий по физике, ботанике, минералогии и другим естественнонаучным дисциплинам. В настоящее время на отделении математики мехмата МГУ имени М.В. Ломоносова 20 математических кафедр, а на отделении механики - 9. Исследовательских направлений ещё больше. В результате этих трансформаций главные события в высшем образовании фактически происходят в трубчатых окрестностях длинных цепей взаимосвязанного материала, что, в свою очередь, сильно затрудняет педагогическую поддержку горизонтальной устойчивости.

Дальнейшее развитие событий уже было рассмотрено нами в предыдущих очерках. Линии обоснований некоторых фактов увеличились неимоверно, достаточно вспомнить, например, 15 000 журнальных страниц доказательства Грандиозной теоремы алгебры или 300 часов машинного времени, потраченных на доказательство теоремы о четырёх красках. То, что помогало трансляции культурного достояния в череде поколений, само стало серьёзным препятствием на этом пути и явным признаком «нечеловекообразности» современной науки. Тем не менее, способ устранения этого препятствия нашёлся, он заключается в широком применении аксиоматического метода к построению математических теорий, в рамках которого длинная предыстория центральных понятий отбрасывается. Теория вновь становится компактной и хорошо упорядоченной, но её начальные понятия, вводимые без обоснования и мотивировок, образуют настолько высокую ступень, что начинающий изучать эту теорию сам подняться на неё не может. Парадоксальным образом вся эта линия приспособления к росту объёма актуальных сведений привела к появлению изолированных понятий и усилению дискретности информационного пространства культуры. Фактически с использованием заимствованной терминологии мы пришли к сделанному ранее выводу о том, что педагогический ресурс информационно-коммуникационной революции, произошедшей в Древней Греции, исчерпывается.

В отсутствие видимых возможностей усиления вертикальной (узкоспециальной) устойчивости от угроз, порождаемых ростом объёма сведения, стали появляться варианты ухода от обоснований даже в случае широко используемых понятий.

Так, в одной книге для учителя сказано: «ученик **может не понимать смысла** (выделено нами - В.Е.) равенств $x = \pm \arccos(a) + 2\pi n$, $x = (-1)^n \arcsin(a) + \pi n$, $x = \arctg(a) + \pi n$, но он будет правильно решать любые тригонометрические уравнения и неравенства, если умеет чи-

тать графики функций»¹. С локальной точки зрения этот проект выглядит допустимым, так как полностью без посредничества готовых форм обойтись всё равно нельзя, а широкое распространение вычислительной техники действительно позволяет производить некоторые математические операции над числами без высокой квалификации пользователя. Но есть препятствие глобального плана: в результате предыдущих изменений в содержании школьной математики изучение тригонометрии уже и без таких новаций стало постоянным источником поражения самостоятельности учащихся.

Конечно, изложить в школьном курсе математики необходимый общекультурный минимум без ущерба для связности материала уже не удастся. Но это не означает, что в жертву нужно постоянно приносить именно мотивировки, обоснования и т.п. Попытки многих авторов достичь уменьшения объёма учебников за счёт пропуска связей между отдельными фактами и разделами теории мало уменьшают «размер сообщения» по сравнению с толстыми учебниками, так как в этом случае исчезает основа для «сжатия» информации во внутреннем плане, что и вовсе «останавливает мысль». В свою очередь, ухудшение успеваемости толкает авторов к ещё большему сокращению материала в учебниках. Этот разрушительный цикл развития напоминает ситуацию с лесами Амазонки, когда уменьшение площади лесов ведёт к уменьшению осадков, а уменьшение осадков ведёт к сокращению лесов.

Итак, от хаотизированных искусственных сокращений учебного материала, не учитывающих общую ситуацию в системе образования, следует отказаться из-за слишком больших потерь. Тогда последним разумным шагом поддержки вертикальной устойчивости остаётся использование аксиоматического метода с сопутствующей концентрацией образовательных проблем в окрестности начальных понятий теории. Ввиду полного замирания поисковой активности и самостоятельности учащихся в таких точках, получаем, во-первых, что никакой альтернативы максимально активной поддержке их личностного развития не осталось. Во-вторых, в наибольшей степени она нужна именно в таких точках. В-третьих, в этих точках вновь сливаются воедино оба вида устойчивости, различие между которыми мы ввели для удобства анализа. Как было показано в очерках 8 и 9, именно приоритетная поддержка личностного развития позволяет осуществить пропедевтику сложных понятий, несмотря на острый дефицит времени, а узкий коридор возможностей, остающийся для проведения про-

¹ Василевский А.Б. Упражнения по алгебре и началам анализа: Книга для учителя. – Минск: Нар. асвета, 1991. – 222 с. – С. 17.

педевтики, подсказывает, как выстроить локальную систему развивающего обучения. Импульсный характер воздействия на учащегося в этот период времени является очень эффективным, так как здесь удаётся резонансно повлиять и на сложнейшую систему связей в предметной области, и на поведение индивида, скованного кризисной ситуацией. Многочисленные примеры реализации на практике этой возможности подтверждают справедливость уже приводившихся нами слов Л.С. Выготского, который писал: «Для того же, чтобы оказать влияние на сложную систему движущихся сил, часто достаточно незначительного усиления или ослабления одной какой-нибудь из них, дабы вся равнодействующая получила новое направление и новый смысл»¹.

Материалы, собранные в этом разделе, мы считаем опорной картой макроуровня, призванной помочь сориентироваться в «сложной системе движущихся сил» современного, стремительно и непредсказуемо меняющегося социально-культурного пространства, находящегося в перманентном кризисе. Топология деятельности педагога как посредника между личностью и культурой в меняющемся мире прояснилась вполне отчетливо, но уместно ещё раз подчеркнуть главный момент: решение любых предметно-содержательных задач корректирующих мероприятий должно базироваться на оказании помощи индивиду в его личностном развитии, поскольку никакие совершенные формы культуры помочь ему уже не могут.

В следующем разделе представлен пример построения системы развивающего обучения в виде семейства локальных педагогических импульсов в условиях неопределённости максимального уровня.

14.2. Стохастические методы обучения в авторской программе математического воспитания дошкольников

В этом разделе представлены авторские методики развивающего обучения математике дошкольников, учитывающие тотальную неопределённость в системе образовательных взаимодействий на этой ступени образования. Здесь использованы материалы авторской статьи².

¹ Выготский Л.С. Педагогическая психология / Под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с. – С. 344.

² Ермаков В.Г. Стохастические методы обучения в авторской программе математического воспитания дошкольников // Красноярское образование: вектор развития. – 2023. – № 2 (7). – С. 27-34.

14.2.1. Почему на дошкольной ступени принципиально необходимы «стохастические методы обучения»?

Ответ на поставленный вопрос легко получить, исходя из того, что на этой ступени все подходы к обучению и воспитанию наталкиваются на фундаментальную неопределённость в оценке текущего состояния ребёнка и сложившихся у него представлений, на отсутствие какой-либо достаточно устойчивой системы образовательных отношений. Уже по этой причине они являются вероятностными, стохастическими. В частности, для того чтобы процесс обучения резонансно влиял на развитие ребёнка, необходимо опираться на обратные связи, а выстроить их в столь раннем возрасте крайне трудно. Даже на начальной школьной ступени образования сделать это удаётся не без потерь. Л.С. Выготский, анализируя проблемы школьного обучения, отметил: «Обучение ребёнка начинается задолго до школьного обучения. ... Всякое обучение, с которым ребёнок сталкивается в школе, всегда имеет свою предысторию, например, ребёнок начинает в школе проходить арифметику. Однако задолго до того, как он поступит в школу, он уже имеет некоторый опыт в отношении количества... Следовательно, у ребёнка есть своя дошкольная арифметика, которую только близорукие психологи могли не замечать и игнорировать»¹. Но если дошкольную арифметику психологам не удаётся заметить на финише её формирования, то на начальных этапах её формирования рассмотреть её тем более затруднительно, так что педагог, по сути, вынужден действовать вслепую. В другой своей работе Л.С. Выготский, обратившись к этому вопросу, написал: «Почти всегда возникают чрезвычайно ответственные моменты в развитии ребёнка, всегда происходит столкновение его арифметики с другой формой арифметики, которой обучают его взрослые. Педагог и психолог должны знать, что усвоение ребёнком культурной арифметики является конфликтным»². Далее Л.С. Выготский отмечает, что в этом пункте развитие заключается в переломе, столкновении, коллизии между теми формами оперирования с количеством, которые ребенок выработал сам, и теми, которые ему предлагают взрослые. Отсюда следует, что собственную арифметику ребёнка не стоит игнорировать как минимум по двум причинам. Во-первых, это нерационально, поскольку в этом случае отбрасываются и жизненный опыт ребёнка, и найденные им способы адаптации к окружающему миру, во-вторых, остающаяся без внима-

¹ Выготский Л.С. Педагогическая психология / под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с. – С. 382.

² Выготский Л.С. Собрание сочинений: в 6 т. Т. 3.: История развития высших психических функций. – М.: Педагогика, 1983. – 368 с. – С. 202.

ния взрослых дошкольная арифметика всё равно влияет на процесс обучения «переломами», которых педагоги и психологи часто не замечают.

Итак, для того чтобы не доводить дело до серьёзного конфликта между разными арифметиками, какое-то вмешательство взрослых в процесс формирования дошкольной арифметики ребёнка необходимо. Но как преодолеть названный барьер неопределённости? Можно было бы сделать ставку на вербальные способы коммуникации, однако на этом пути тоже есть серьёзные препятствия. Уместно вспомнить выводы, сделанные Ж. Адамаром на основании проведённого им анкетирования среди математиков. По словам Ж. Адамара, в процессе своей мыслительной деятельности они «избегают не только мысленного употребления слов, но так же, как и я, мысленного употребления точных алгебраических или других знаков; как и я, они используют расплывчатые образы»¹. Разумеется, речь им всё-таки бывает нужна, например, для изложения полученных результатов другим людям, но если открытые факты являются по-настоящему новыми, то, как известно, выработка подходящего языка для их передачи порой требует усилий нескольких поколений математиков, так что и в этом пункте есть большие проблемы. Остаётся заметить, что дети в раннем возрасте и говорят ещё плохо, и рефлексивной культурой требуемого уровня не обладают.

Для прояснения ситуации с естественной арифметикой ребёнка Ж. Пиаже разработал специальные тесты. Одно из основных достижений, полученных с помощью теста на установление взаимно-однозначного соответствия, выглядит так. Некий Мюл в возрасте пяти лет и трёх месяцев к 6 бутылочкам поставил 6 стаканов. Затем стаканы поставили плотнее, а бутылки разуплотнили. «Одинаково? - Нет, потому что здесь длиннее. - Ты умеешь считать? - Да. - Сколько стаканов? - Шесть. - А бутылок? - Шесть. - В таком случае бутылок и стаканов поровну? - Больше там, где длиннее»². Отсюда вытекает, что под словами «шесть стаканов» и «шесть» вообще Мюл понимает совсем не то, что взрослые. Таким образом тесты Ж. Пиаже ситуацию прояснили мало, но продемонстрировали, что степень неопределённости в этом вопросе существенно больше ожидаемой.

В преодолении данного препятствия педагогов мог бы выручить

¹ Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики: пер. с франц. – М.: МЦНМО, 2001. – 128 с. – С. 64.

² Пиаже Жан. Избранные психологические труды: пер. с англ. и фр. / вступ. статья В.А. Лекторского, В.Н. Садовского, Э.Г. Юдина. – М.: Международная педагогическая академия, 1994. 680 с. – С. 297.

обычный школьный подход: когда некий запас знаний, умений и навыков в каком-либо виде сформирован, его используют как точку опоры и стремятся к его приращению в нужном направлении. Отсюда, в частности, вытекает идея движения от области актуального развития через зону ближайшего развития к новой области актуального развития. Впрочем, этот план и в школе не удаётся реализовать в полной мере, а на дошкольной ступени создание с нуля начального запаса ЗУН за короткое время само по себе является проблемой. Как было показано, естественная арифметика ребёнка в качестве такой опоры не годится, при этом и отказываться от её учёта нельзя без потерь для активности ребёнка и для эффективности всего образовательного процесса.

Здесь нельзя не упомянуть две программы пропедевтики понятия числа и арифметических операций над первыми натуральными числами, разработанные в системе развивающего обучения Д.Б. Эльконина - В.В. Давыдова ¹ и в методе П.Я. Гальперина ². К сожалению, они плохо вписываются в скоротечный период детства. В свою очередь, используемые на дошкольной ступени образования фрагментарные подходы к введению сложного понятия числа очень далеки от совершенства, а зачастую и вовсе не выдерживают никакой критики. Например, вместо разъяснения данного понятия акцент делают на графических особенностях цифр: «Шея, лапы, голова - это лебедь, цифра два».

В этих условиях от идеи организации систематического обучения дошкольников приходится отступить и делать основную ставку на опосредованное влияние на ребёнка. Его и оказывают и в теории, и на практике. Так, говоря о социальной ситуации развития, Л.С. Выготский написал, что «воспитание осуществляется через собственный опыт ученика, который всецело определяется средой, и роль учителя сводится к организации и регулированию среды»³. Известно также, что суть метода Марии Монтессори - это свободная работа детей в созданной педагогом развивающей предметно-пространственной среде.

¹ Давыдов В.В. Психологическая теория учебной деятельности и методов начального обучения, основанных на содержательном обобщении // Теоретическое обоснование к методическим рекомендациям к экспериментальному курсу русского языка и математики для начальных классов / под ред. В.В. Давыдова, В.В. Репкина. – Томск: Пеленг, 1992. – 114 с. – С. 70.

² Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребёнка. – М.: Изд-во Московского университета, 1985. – 45 с. – С. 23.

³ Выготский Л.С. Педагогическая психология / под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с. – С. 85.

В ситуации столь высокой неопределённости огромную и неоценимую помощь взрослым оказывают сами дети. С.Я. Маршак, по-видимому, с некоторым удивлением отмечал: «Как зритель, не видевший первого акта, / В догадках теряются дети, / И всё же они ухитряются как-то / Понять, что творится на свете»¹. Корней Чуковский в книге «От двух до пяти» писал: «Если бы потребовалось наиболее наглядное, внятное для всех доказательство, что каждый малолетний ребёнок есть величайший умственный труженик нашей планеты, достаточно было бы приглядеться возможно внимательнее к сложной системе тех методов, при помощи которых ему удаётся в такое изумительно короткое время овладеть своим родным языком, всеми оттенками его причудливых форм, всеми тонкостями его суффиксов, приставок и флексий. Хотя это овладение речью происходит под непосредственным воздействием взрослых, всё же оно кажется мне одним из величайших чудес детской психической жизни»².

Из этого краткого анализа вытекает, во-первых, что на дошкольной ступени любые методы воздействия на развитие ребёнка действительно являются стохастическими, во-вторых, на умственные силы ребёнка можно опереться, поскольку ему в этот период жизни постоянно приходится разгадывать, что творится на свете.

Остаётся распорядиться этими двумя важнейшими обстоятельствами оптимальным образом. В авторской концепции и программе математического воспитания дошкольников, разработанной в 1994 - 1995 гг., на начальном этапе основной акцент сделан не на систематическом обучении, которое осуществляется главным образом в интересах взрослых, а на систематизирующем обучении, осуществляемом прежде всего в интересах детей и нацеленном на оказании им помощи в тех или иных возникающих у них затруднениях.

14.2.2. Ключевые положения авторской программы математического воспитания дошкольников в контексте педагогики развития

Положение 1. «Нечеловеческая размерность» математики и культуры в целом стремительно нарастает и превращает проблему согласования личностной и предметно-содержательной составляющих образовательного процесса в непреодолимое препятствие. Дошкольная ступень образования не может остаться в стороне от решения этой проблемы. Единственный выход из этой ситуации состоит в более активном со-

¹ Асмолов А.Г. Психология личности: учебник. М.: Изд-во МГУ, 1990. – С. 7.

² Чуковский К. От двух до пяти. – Минск: Народная асвета, 1983. – 319 с. – С. 9.

действию развитию потенциальных возможностей и умственных сил учащихся на всех ступенях образования. Не случайно сердцевину радикальной перестройки, которую переживает школьная математика во всём мире, как раз и составляет переход от принципов педагогики грамотности к принципам педагогики развития. Сдерживающим фактором является состояние самой теории развивающего обучения. Почти 100 лет тому назад Л.С. Выготский написал: «Вопрос об отношении обучения и развития ребёнка в школьном возрасте представляет собой самый центральный и основной вопрос. Между тем этот вопрос является самым тёмным и не выясненным из всех основных понятий, на которых строится приложение науки о развитии ребёнка к освещению процессов его обучения»¹. С той поры многое сделано, однако, по словам П.Г. Нежнова, «исторический спор исходных научных позиций по вопросу взаимосвязи обучения и развития представляется пока не завершённым»². Данное обстоятельство облегчило выбор, сделанный в авторской концепции математического воспитания дошкольников. Так как надёжной и универсальной теории развивающего обучения ещё нет, то ради какого бы то ни было систематического обучения, заведомо несовершенного на дошкольной ступени, ту мыслительную активность ребёнка, которая ему присуща в этом возрасте, отбрасывать не стоит.

Положение 2. Описываемая программа разработана на базе единой программы воспитания и обучения в детском саду, действующей на территории Республики Беларусь. Она представляет собой попытку за счёт использования незадействованных резервов как в организации обучения, так и в содержании обучения заложить основу для общего перехода в сфере математического образования от принципов педагогики грамотности к принципам педагогики развития, педагогики личности.

Положение 3. Одна из основных задач авторского программно-методического комплекса состоит в том, чтобы организацией этапа систематизирующего обучения сгладить конфликтность встречи натуральной (индивидуальной) арифметики ребёнка с культурной (коллективной) арифметикой. Идеино-организационная сторона названного этапа обучения не нова. Несмотря на то, что К.Н. Вентцель отстаивал не вполне приемлемые для нас крайние позиции свободного вос-

¹ Выготский Л.С. Педагогическая психология / под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с. – С. 374.

² Нежнов П.Г. Проблема развивающего обучения в школе Л.С. Выготского // Вестник Московского университета. Сер. 14. Психология. – 1994. – № 4. – С. 17-27. – С. 18.

питания, некоторые его установки - для особых моментов учебно-воспитательного процесса - остаются актуальными и поныне. В журнале «Свободное воспитание» (1907-1908 гг.) он писал: «Подготавливаясь к уроку, учитель будет озабочен не тем, какой рассказ приготовить детям, а тем, какой принести им материал для самостоятельного разрешения детьми той или другой научной проблемы и как лучше всего содействовать самостоятельному разрешению этой проблемы... В своей работе он будет опираться на самостоятельное мышление детей и остережётся давать им готовые выводы. На первом плане для него будет стоять не его наука, но дети, всестороннее развитие их духовных сил и способностей»¹.

Положение 4. Вместо традиционной для многих проектов развивающего обучения организации развивающей среды, воздействующей на детей в целом постоянно и равномерно, главный акцент в авторской программе сделан на создании локальных проблемных ситуаций, нацеленных на активизацию мыслительной деятельности детей в определённом направлении, причём без установки на их скорую агрессию. Как в стихотворении Н.А. Некрасова «Сеятелям» (1876): «Сейте разумное, доброе, вечное, сейте». А дальше - расчёт на то, что разрозненные импульсные педагогические воздействия на «величайших умственных тружеников нашей планеты» дадут им необходимую «пищу для ума» и при этом оставят достаточно много времени для того, чтобы подумать. В свою очередь, отдельные проблемные ситуации и опыт их разрешения в совокупности призваны подготовить почву для последующей встречи ребёнка с культурной арифметикой и послужить необходимой корректировке выработанных ими элементарных математических представлений.

Положение 5. На последующих этапах реализации данной программы для консолидации и частичного упорядочения неполного, эпизодического, фрагментарного опыта математической деятельности ребёнка используются оригинальные авторские нематематические проекты: «Школа юного архитектора», «Школа юного кулинара» и др. Но и в них главной целью всех предпринимаемых усилий остаётся воспитание достойного поведения детей перед трудной задачей. Предметно-содержательная сторона этих проектов рассматривается только в качестве средства стимулирования поисковой активности детей как основы воспитывающего обучения.

Более подробно авторская концепция математического воспитания дошкольников изложена в статьях ² и ¹.

¹ Вентцель К.Н. Свободное воспитание. – М.: АПО, 1993. – 172 с. – С. 97.

² Ермаков В.Г. О концептуальных аспектах математического воспитания дошко-

14.2.3. Некоторые авторские дидактические разработки для дошкольников

Ввиду того, что занятия с трёхлетними детьми не могли быть частыми, а редкие занятия нерационально было использовать для каких-либо повторений пройденного, изначально сформировался фрагментарный характер предъявления детям различных заданий. Почти сразу проявились удивительные эффекты: по словам воспитателей, дети стали отказываться заниматься простыми заданиями, а за более сложные брались с готовностью. Трёхлетняя Саша Д. однажды заявила: «Так, эту задачу решили, приступаем к следующей». - «Саша! А если следующая задача будет трудной или непонятной, ты не испугаешься?» - «Нет, мы не испугаемся, мы ничего не боимся».

Тем не менее, авторские задания детям неявно были объединены в циклы взаимосвязанных задач. Для математического образования такой подход является естественным и общепринятым. Г.В. Дорофеев отмечал: «Каждая задача, рассматриваемая сама по себе, обычно представляет некоторое изолированное утверждение или требование и предполагает выполнение определённых действий для её решения. Между тем учитель, ставящий задачу перед учащимися (так же, как преподаватель вуза перед студентами), преследует, как правило, более общие цели, для него конкретная задача является лишь одной из многих, лишь узкочастным средством для достижения более общих целей - формирования или закрепления нового понятия, получения новых или активизации старых знаний, демонстрации определённого метода рассуждений, активизации методов доказательства теорем, изложенных в курсе, и т.п.»². Благодаря наличию этих функций «каждая конкретная задача имеет определённый набор связанных с ней задач, определённую окрестность - по содержанию, методам рассуждений, кругу используемых понятий. Более того, каждая задача входит в некоторый букет окрестностей, связанных с той или иной её особенностью» (там же). При этом конструирование и описание различных окрестностей задач является, по мнению Г.В. Дорофеева, трудной методической проблемой. Впрочем, понять эти затруднения несложно, поскольку речь идёт об эффектах, которые не достигаются напрямую, а

льников и младших школьников // Методические советы к программе «Детство». – СПб.: ДЕТСТВО-ПРЕСС, 2001. – С. 178-199.

¹ Ермаков В.Г. Социально-культурные и психолого-педагогические аспекты математического воспитания // Alma mater (Вестник высшей школы). – 2001. – № 2. – С. 34-40.

² Дорофеев Г.В. О составлении циклов взаимосвязанных задач // Математика в школе. – 1983. – № 6. – С. 34-39. – С. 34.

возникают поверх деятельности, связанной с решением конкретной задачи.

Заметим, что задание, с которого начинается движение по выстроенной последовательности задач, становится своеобразной меткой этой их совокупности. Одна из таких цепей во второй младшей группе (дети от 3-х до 4-х лет) начинается в авторской программе с задания построить из кубиков такой же узор, как в предложенной схеме. Схемой является квадрат, составленный из девяти меньших квадратов (по размеру кубиков), каждый из которых закрашен в один из четырёх цветов. Вспомогательной опорой служит такой же квадрат из девяти меньших неокрашенных квадратов. За кубиками дети должны ходить в дальний конец комнаты, приносить их нужно по одному. Так легче наблюдать, как удерживается внимание детей, кроме того, они, отвлекаясь на перемещения по комнате, должны вновь и вновь сравнивать, какие элементы уже поставлены на нужное место, а какие и куда ещё нужно поставить. Воспитатели в эти моменты помогают им ориентироваться в пространстве квадрата. Через некоторое время задание можно усложнить, показывая узор на короткое время и предлагая детям построить его из кубиков по памяти на тех же бесцветных квадратах или просто на столе.

Вскоре можно организовать соревнование между командами, в котором представители команд по очереди будут выстраивать заданный команде узор. Дорогу за кубиками можно усложнить требованием проползать по игрушечному туннелю. В этом возрасте коллективная игра с передачей эстафеты, преодолением препятствий, анализом схемы и удержанием в памяти всей последовательности действий требует на каждом шаге определённой помощи со стороны взрослых, но зато у детей формируется возможность участия в более сложной и коллективной работе. Когда дети «созреют», предлагаемые узоры могут усложняться и по количеству клеток, и по их конфигурации. Повторять их из кубиков нужно на листе, разделённом на квадраты по размеру кубиков. Ориентировка на нём станет заблаговременной пропедевтикой понятия координатной плоскости, поскольку придётся отсчитывать на сколько клеток нужно сдвигаться вверх, вниз, влево или вправо. Если с названными заданиями дети начинают справляться легко, им можно предлагать схемы, в клетках которых будут находиться какие-либо фигурки или условные знаки, рядом с набором кубиков следует поместить таблицу перевода этих знаков в цвета кубиков. Дети должны будут поставить соответствующие кубики в таком же месте на опорном листе, в каком на схеме находились соответствующие знаки. Тут понадобятся и представления о преобразованиях, и

ориентировка в структуре фигуры без опоры на зрительный образ. После окончания этой работы детям нужно показать исходную схему, которая была зашифрована условными знаками. Другие задания могут касаться достраивания фигур симметрично относительно прямой, продолжения фигуры, строение которой имеет ту ли иную закономерность и т.д. Как видим, даже при использовании одних только кубиков возможностей для усиления поисковой активности детей очень много.

Важным шагом усложнения этого семейства заданий является игра, которую дети называли «Объяснялками». Её суть заключается в использовании небольшой ширмы, разделяющей детей. Те и другие имеют некий набор кубиков, но у одних есть ещё и схема, по которой они должны построить фигуру из кубиков, а у других никакой схемы нет, они должны построить такую же фигуру, опираясь на разъяснение своих товарищей. По неизвестной причине эта игра детям понравилась, они стали в неё играть часто, используя различные схемы, приготовленные воспитателями по их просьбе. Позитивных последствий этого увлечения детей бывает много, одно из них выглядело так: когда дети уже были в средней группе, результаты их диагностики по физической культуре оказались заметно более высокими по сравнению с показателями детей в других группах. При обсуждении возможных причин такого различия в показателях воспитатель, проводившая занятия с детьми в этой образовательной области, отметила, что дети из экспериментальной группы намного быстрее воспринимают словесные инструкции, поэтому времени на содержательную часть занятий у них оставалось больше.

Мы считаем, что ценность описанной серии заданий заключается в том, что, не имея возможности для прямых наблюдений за процессом мышления детей, организация взаимодействия с ними в материализованном плане позволяет по результатам их действий адресно дозировать скорость предъявления и сложность следующих заданий. Однако никакой фиксации каких-либо знаний, умений, навыков и, тем более, никакого обеспечения адекватности формирующихся у детей представлений здесь быть не может, и попытки такого рода предпринимать не следует. На этом этапе главное, по нашему мнению, заключается в предоставлении детям «пищи для ума».

Ещё более далёкой от достижения зримых результатов от педагогических импульсов во второй младшей группе является в авторской программе серия заданий детям, призванная направить развитие их дошкольной арифметики в сторону культурной арифметики. С формальной точки зрения такая постановка педагогической задачи проти-

воречит высказанному выше утверждению о том, что проникнуть в тайны формирования естественной арифметики ребёнка, вообще говоря, невозможно. Выход из этого противоречия облегчается глубокими ошибками взрослых, которые совершаются ими при попытках приобщить детей к понятиям числа и счёта. Как правило, взрослые учат детей пересчитывать предметы, прикладывая к ним поочередно либо указательный палец, либо указку и приговаривая: «Один, два, три и т.д.» Проблема в том, что второй элемент пересчитываемого множества не есть «два», третий элемент не есть «три». Используя количественные числительные там, где нужно было использовать порядковые, взрослые сами запутывают детей и в счёте, и в непростом понятии числа.

Для выведения детей второй младшей группы из этого искусственно созданного тупика на первом шаге можно использовать так называемые карточки Домана¹. Всё обучение в этом проекте сводится к простейшему приёму: достаточно часто детям надлежит показывать листы белого картона с нарисованными на них кружочками красного цвета. Карточки отличаются друг от друга только числом кружочков. Во время предъявления карточки взрослые должны называть число нарисованных на ней кружочков. И всё! Каждое занятие может быть очень коротким - вплоть до 1-2-х минут. Устанавливать обратную связь и контролировать результаты обучения не нужно, занятия можно начинать очень рано - с нескольких недель от роду, причём последнее ограничение задаёт не методика, а физиология: нужно подождать, пока у ребёнка заживёт пупок. Как ни удивительно, этот подход в ряде случаев оказывается эффективным.

При первом (пробном) использовании этой методики карточки случайно были сложены в таком порядке: 1, 2, 4, 3, 5. Не замечая сбоя, дети называли числа 1, 2, 3, 4, 5. В другой раз карточки были сложены с нарушением стандартного порядка умышленно, но все дети без исключения (и несмотря на подсказки) продолжали называть числа по порядку - даже те, кто уже умел считать предметы в пределах 10. Освоенный алгоритм счёта не помог им осмыслить используемое понятие. Однако на второй-третий месяц после начала использования этих карточек на занятиях (примерно раз в неделю) всё резко изменилось: дети провели масштабную и самостоятельную количественную инвентаризацию всего окружающего пространства. Стремительность и необычные проявления этого процесса заставили поволноваться о том, все ли возможные последствия от их применения были учтены.

¹ Доман Г. и Д. Дошкольное обучение ребёнка. – М.: Аквариум, 1995. – 400 с.

Успокоили родители, с удовлетворением рассказавшие о домашних проявлениях первых нескольких занятий. Одна из мам вдруг стала интересоваться программами, по которым работают воспитатели, в ответ на высказанное удивление воспитателя пояснила: «Вчера папа обнаружил у нашего сына врождённые способности к математике и сказал, что нам пора заняться его образованием».

Для поддержания возникшего порыва детей была составлена дидактическая игра в магазин - с ценниками, кассирами, чеками, расчётом за покупки в условных деньгах и т.п. В качестве ценников использовались всё те же карточки с кружочками, продавцы и кассиры должны были ставить на «платёжных» листах столько же палочек, сколько кружочков было на ценниках. Из-за энтузиазма, возникшего у детей в связи с разгадкой тайн, которыми сопровождался поход с родителями в настоящий магазин, дети в неполные 4 года сумели преодолеть феномены Пиаже. Карточки Домана действительно послужили «спусковым крючком», который изменил баланс сил во взаимодействиях между детьми и окружающим их пространством, причём так, что исследовательская энергия самих детей вышла на более широкий оперативный простор.

Радужные впечатления от первого применения карточек Домана нарушил эксперимент в другом детском саду. То ли потому, что дети здесь были примерно на полгода младше, то ли потому, что авторские занятия здесь шли реже, но ожидаемого всплеска поисковой активности долго не было. Приемлемый вариант объяснения этой ситуации дало анкетирование родителей, которые отметили, что они старались не учить детей счёту, чтобы не помешать своими доморощенными методиками правильному подходу к обучению. Высокий авторитет Центра развития ребёнка в глазах родителей привёл к тому, что они не создали у детей кризисного непонимания используемых понятий, в итоге карточки Домана не смогли выполнить свою корректирующую функцию, которая, как выяснилось, и была главной. Таким образом, эффективность их применения опирается на два обстоятельства - мощный запас исследовательской активности детей в раннем возрасте и накопление значительных напряжений у детей при встрече с особыми точками информационного пространства культуры.

Весьма показательным является следующее признание Г. Домана: «Родители были довольны результатами обучения своих детей, но всё же им было не совсем понятно моё объяснение, почему дети могли решать математические задачи быстрее и лучше, чем они сами. К сожалению, я сам, который объяснял им это, не знал до конца ответ на этот вопрос. И они, и мы прекрасно понимали, что дело обстоит

именно так: дети в самом деле прекрасно решали задачи. Но ни я, ни родители не были удовлетворены моими объяснениями почему это происходит»¹. Часть ответа на этот вопрос мы привели выше, более глубоко ответить на него помогает обращение к самой математике.

Очевидно, рассматриваемый проект Г. Домана некоторым образом связан с определением понятия числа на основе равномогности совокупностей, в соответствии с которым число есть то общее, что имеется в классе эквивалентных друг другу множеств. Совокупности являются равномогными, если между их элементами можно установить взаимно-однозначное соответствие. При этом подходе опыт такого рода сравнений различных множеств должен предшествовать появлению числа, что и фиксирует упомянутый выше тест Ж. Пиаже. Г. Доман привлекает внимание детей к одному достаточно яркому представителю обширного класса равномогных множеств, но при этом не помогает детям осмыслить главную при таком подходе основу понятия числа. Отметим также, что в системе Д.Б. Эльконина - В.В. Давыдова введению понятия числа предшествует накопление учащимися опыта измерений, что является важной, но тоже частной гранью понятия числа.

Можно было бы попытаться как-то соединить разные частные методики введения понятия числа на общей основе равномогности, но в противовес этому подходу Г. Фройденталь заявил, что «рассмотрение, основанное на мощности, недостаточно для обоснования понятия натурального числа, а количественный аспект недостаточен для дидактики натуральных чисел»². Он предложил в основу их дидактики положить порядковые числа, так как, с одной стороны, это позволяет построить арифметику аксиоматически, с другой стороны, «когда дети лишь приходят в школу, они уже знают порядковые числа, то есть могут проговорить начало натурального ряда как стихи, даже не понимая значение чисел» (там же). Пример того, что дети проговаривают начало натурального ряда и при этом не понимают значения чисел, мы привели выше. Оставить детей в этом непонимании надолго вряд ли целесообразно, тем более что путь к пониманию порядковых чисел не является коротким. Как отметили В.А. Ерошенко и Н.Б. Яблонская, удивительным является тот факт, что аксиоматика Пеано базируется только на понятии «единицы» и понятии «следующего за» без выяснения их конкретного смысла, но этого оказалось достаточно, чтобы «определить сложение, умножение и другие арифметические

¹ Там же. – С. 171.

² Фройденталь Г. Математика как педагогическая задача. Часть 1: пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1982. – 208 с. – С. 110.

действия над числами, ввести отрицательные, рациональные и иррациональные числа и основные правила действий с ними, хотя это может быть математически строго сделано не так скоро»¹. Заметим, что Дж. Пеано создал систему аксиом натурального ряда чисел только в 1889 году, то есть математики шли к этой абстракции многие столетия. Тот факт, что им удалось свести аксиоматику натурального ряда чисел к столь узкому основанию, прекрасен, но детям на нём уютно не будет.

Понимая всю сложность понятия числа, которую и в математике разрешить до конца крайне трудно, во второй младшей группе стоит сосредоточить усилия не на формировании у детей представлений о порядковых или количественных числах, а прежде всего на демонстрации различий между ними, что, в свою очередь, поможет детям выбраться из тех тупиков, в которых они оказываются из-за неудачных разъяснений взрослых. Сделать это можно элементарными способами.

Например, выстроив карточки Домана по порядку, можно предложить трёхлетнему ребёнку проходить вдоль этого ряда и повторять вслед за взрослым такие слова: на первой карточке один кружочек, на второй карточке два кружочка, на третьей - три кружочка и т.д. Здесь одновременно упоминаются и порядковые и количественные числительные. Через некоторое время порядок может нарушаться: на первой карточке один кружочек, на второй - три кружочка, на третьей - два синих квадрата и т.д. Отличие между числительными станет ещё рельефнее.

Для ещё одной дидактической разработки нужны мешочки с крупой, стулья и обруч. Обруч кладём на ковёр, отгораживаем его тремя или четырьмя стульями, а поодаль в коробке складываем мешочки. Ребёнок выполняет заданные ему действия, проговаривая вслух: «Я беру первый мешочек, я кладу (на стул) первый мешочек, я беру второй мешочек, я кладу второй мешочек и т.д.» - «Сколько мешочков ты положил?» - Пересчитывает! Пусть пересчитывает, связь числа в натуральном ряду с количеством элементов в начальном отрезке этого ряда до этого числа прояснится ему позже. Затем: «Я бросаю первый мешочек, я бросаю второй мешочек и т.д.» - «Сколько мешочков ты бросил?» - Опять пересчитывает! - «Сколько мешочков оказалось в круге, сколько за кругом, сколько их всего?» Этот опыт и зрительные образы помогут впоследствии сформировать представление о составе числа.

¹ Еровенко В.А., Яблонская Н.Б. Символ философской простоты, или Почему для натуральных чисел справедливы законы арифметики? // Философия и социальные науки. – 2009. – № 3. – С. 60-67. – С. 63.

Но можно пойти ещё дальше. К обручу пришиваем мешок и вешаем его в зале для физкультуры вертикально. Трое детей выстраиваются к нему спиной и держат в каждой руке по одному лёгкому пластмассовому мячу. Поочередно поворачиваются к обручу и бросают в него свои мячи. После этого, собрав мячи, оказавшиеся на полу, они должны отгадать, сколько мячей в мешке. Полную картину происходящего никто из них не видел, поэтому нужно сообразить, сколько всего мячей у них было, а затем нужно вычестить из них те, что на полу. После этого мячи из мешка достаём и сравниваем с их предсказанием. Смысл не в том, чтобы дети научились давать правильные ответы, а только в том, чтобы они об этом задумались.

После того, как дети немного сориентируются в числах в пределах десяти, можно предложить им называть число кубиков, находящихся на столе. Сначала одноцветные кубики выстраиваем в ряд от одного до десяти, затем кубиками другого цвета выкладываем второй ряд, проговаривая: «Один на десяти, то есть одиннадцать, два на десяти, то есть двенадцать и т.д.» Выкладывая третий ряд нового цвета, проговариваем вместе с детьми: «Двадцать и один, двадцать и два» и т.д. Вскоре договариваемся, что союз «и» называть не будем. Конечно, в немой речи они продолжат его проговаривать, что и требуется как для прояснения смысла этих числительных, так и для пропедевтики десятичной формы записи числа, которая встретится им позже.

Завершая обзор авторских дидактических разработок для детей второй младшей группы, ещё раз подчеркнём, что все они имеют глубоко стохастический характер, поскольку реализуются без обратной связи. Некоторой компенсацией её отсутствия является организация взаимодействия с детьми в материализованном плане, которая позволяет опираться на явно наблюдаемые результаты их деятельности. Отталкиваясь от возросшей активности детей и накопленного опыта взаимодействия с ними, в средней и старшей группах содержательную составляющую авторской программы удаётся значительно разнообразить и развить. Её описание будет дано в других работах.

14.2.4. Некоторые результаты обучения дошкольников по авторской программе

На одном из этапов реализации авторской программы эта работа имела статус республиканской экспериментальной площадки, в связи с чем психологи детского сада проводили активное изучение динамики развития детей по ряду параметров. Часть полученных результатов

опубликована в статье¹. Здесь приведём из неё нижеследующую таблицу (табл. 1).

Согласно данным таблицы уровень элементарных математических представлений у детей из экспериментальной группы (по сравнению с контрольной) менялся спонтанно и неравномерно. Так, за время между вторым и третьим диагностическими срезами, по крайней мере, у двух детей из экспериментальной группы исследуемый уровень изменился сразу на две ступени, в то время как у шести детей эти представления остались на низком уровне. Такой же скачок через две ступени произошёл и между третьим и четвёртым обследованиями, после чего детей с низким уровнем развития представлений в экспериментальной группе не осталось. Несмотря на то, что в данном случае развитие детей шло неравномерно, итоговые результаты в экспериментальной группе оказались значительно выше, чем в контрольной. Эти результаты были инициированы всего лишь 19 авторскими занятиями - по одному занятию в месяц. Они хорошо согласуются с позицией Л.С. Выготского, который писал: «Часто при помощи самых ничтожных доз вмешательства мы достигаем крупнейших результатов». Развитие детей в современных условиях стремительно меняющегося мира вполне сопоставимо со «сложной системой движущихся сил».

Таблица 1

Уровень элементарных математических представлений у детей из экспериментальной и контрольной групп (от 3 до 5 лет)

Номер и время обследования	Группа	Уровни развития			Средний балл
		высокий	средний	низкий	
I октябрь 2000 г.	Экспериментальная	-	-	19	0,58
	Контрольная	-	-	20	0,82
II апрель 2001 г.	Экспериментальная	-	8	12	1,2
	Контрольная	-	2	18	1,12
III октябрь 2001 г.	Экспериментальная	10	4	6	1,98
	Контрольная	1	11	8	1,64
IV апрель 2002 г.	Экспериментальная	15	4	-	2,62
	Контрольная	1	16	3	1,89

¹ Ермаков В.Г. Педагогические инновации и развивающее образование // Адукацыя і выхаванне. – 2006. – № 1. – С. 54-61.

Многолетний опыт использования на практике авторской концепции и программы математического воспитания дошкольников подтверждает, что, несмотря на вынужденный переход к стохастическим методам обучения, их применение открывает значительные резервы модернизации образования, поэтому данное направление исследований заслуживает дальнейшего продолжения и углубления.

Рассмотренный пример в очередной раз подтверждает тезис о том, что в реализации новых возможностей, открывающихся при усложнении моделей управления образовательными процессами, существенную роль должен играть педагог. Но перед тем, как обсуждать инновационные методы его подготовки к такой деятельности, рассмотрим методологические проблемы, которые уже накопились в современной системе педагогического образования. Без их разрешения двигаться дальше невозможно. Кроме того, анализ накопившихся проблем демонстрирует актуальность выстраиваемой педагогической теории устойчивости.

14.3. О проблемах межпредметного взаимодействия при подготовке учителя-предметника

В данном разделе использованы материалы статьи¹. На примере знакового высказывания одного учителя математики покажем, что в современных условиях сложившийся уровень взаимодействия между курсами педагогики, психологии, методики преподавания математики и специальными дисциплинами недостаточен. Общей методологической основой взаимодействия между ними на новом уровне должно стать использование более сложных моделей управления и контроля. Они открывают широкий простор для явлений позитивной самоорганизации в области образования и возможность целенаправленного формирования ядра профессионального творчества педагога, отвечающего реалиям современного мира.

Поводом для написания этого раздела послужили кризисные явления в сфере образования, но общие вопросы о том, действительно ли мировая система образования находится в состоянии кризиса, каковы его причины, проявления и перспективы преодоления, здесь в полном объёме рассматриваться не будут. Острота этих вопросов в значительной мере сглаживается тем обстоятельством, что система образования является социальным институтом и во власти людей мно-

¹ Ермаков В.Г. Методология межпредметного взаимодействия при подготовке учителя-предметника в условиях кризиса системы образования // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2013. – № 3 (78). – С. 60-66.

гое исправить. Кроме того, существовавшая до недавнего времени достаточно высокая устойчивость системы образования относительно «малых шевелений» позволяла реагировать на сбои в её работе *postfactum* - после того, как ошибочность тех или иных управленческих решений прояснится. Соответственно модернизацию системы образования можно было осуществляться простейшим способом - методом проб и ошибок, а теоретический анализ кризисных явлений проводить без поспешности. Однако этот подход становится недопустимым при приближении системы к границе своей устойчивости, выход за которую исправить будет очень трудно. Модельный пример такой ситуации дают описанные экологами так называемые «накопленные» катастрофы. В системе образования одним из мест опасного накопления негативных последствий от сбоев в её работе является профессиональная подготовка учителей. Эти проблемы подготовки здесь и обсудим.

Недостатки в работе системы образования в первую очередь сказываются на учащих и могут целое поколение сделать «потерянным». Тем не менее, даже такой результат ещё не катастрофичен, поскольку ничего не мешает новые группы учащихся обучать и воспитывать иначе - без повторения прежних ошибок. Но если сбои в работе скажутся на подготовке учителей, то выправить ситуацию станет намного сложнее, так как состав учителей меняется медленно, а профессионально несостоятельные учителя чаще всего наиболее консервативны.

Симптоматичен следующий эпизод из педагогической практики студентов. На вопрос практиканта «Почему на уроках математики материал излагается без доказательств?» учительница заявила: «В современной школьной математике места доказательствам нет». При этом со стороны Министерства образования никаких запретов на использование доказательств не было, в школьных учебниках по математике объём доказательств, несмотря на сокращение, всё ещё значителен. Но даже если бы такой запрет существовал, а в учебниках доказательств не было вовсе, то и в этом случае противоположная позиция учителя была бы более естественной, так как речь идёт о вещах цивилизационного значения.

Для сравнения отметим: изобретение позиционной системы счисления позволило дать имена большому количеству чисел и этим обеспечило прогресс математики; алфавит, придуманный Тевтом, позволил резко сократить количество знаков, используемых для обозначения слов; появление в Древней Греции математических теорий, основанных на доказательствах, позволило существенно сжимать инфор-

мацию, опираясь на систему связей между отдельными фактами. Даже муравьи некоторых видов передают сообщение о местонахождении корма, найденного разведчиком, тем дольше, чем оно несёт больше информации «по Колмогорову», демонстрируя способность к передаче сложных «текстов» и к улавливанию закономерностей. Эти данные помогают понять, что пренебрежение операторами сжатия информации оставляет человеческую культуру без важнейшей опоры, которая страхует от падения до уровня каменного века с системой счисления, состоящей из элементов «один», «два» и «много».

Таким образом, приведённое высказывание учительницы отражает полное непонимание и игнорирование ею общекультурной основы образования. Но это ещё не все неприятности. Обучение математике без обоснований и мотивировок неизбежно становится формальным, а разрушительная сила формального подхода к обучению очень велика и хорошо известна. Напомним мнение Г. Фройденталя о том, что причиной заката древнегреческой математики стала именно излишняя формализация процесса обучения.

Трудное осмысление истоков такого рода катастроф привело к выработке положений, ограничивающих «свободу творчества» педагогов и тем самым оберегающих систему образования от разрушения изнутри. В формулировках известных авторов они представлены следующим образом. Педагог А. Дистервег: «Развитие и образование ни одному человеку не могут быть даны или сообщены; всякий, кто желает к ним приобщиться, должен достичь этого собственным напряжением; извне он может получить только возбуждение. Поэтому самодетельность - средство и одновременно результат образования». Психолог С.Л. Рубинштейн: «Подлинное знание - всегда продукт собственной аналитико-систематической деятельности человека». Режиссер Петер Штайн: «Только пережив, можно познать». Математики А.В. Архангельский и В.И. Пономарев: «Лучший способ глубоко овладеть какой-либо серьёзной математической теоремой - это самостоятельно её доказать». Методист А.А. Столяр: «Педагогика математики не может строить обучение так, чтобы у ученика осталась свобода выбора между активной мыслительной деятельностью и простым заучиванием. Она должна строить обучение математике как активное обучение, основой которого служат активная мыслительная деятельность всех учащихся».

Учитывая дисциплинарное строение науки и образования, в том числе педагогического, недостатки в подготовке учительницы, проявившиеся в её безапелляционном заявлении, можно было бы объяснить ссылкой на то, что «у семи нянек дитя без глаза», но, как видим,

по вопросу, важнейшему для всей системы образования, позиции представителей разных областей знания практически идентичны. И если они никак не отразились в основополагающих представлениях конкретного учителя, то из этого можно заключить, что серьёзные проблемы есть в преподавании каждой из дисциплин, имеющих отношение к подготовке учителя.

Этот вывод в первую очередь касается математики. Например, весьма вероятно, что учителю, о котором здесь идёт речь, на протяжении всей учебы в средней и в высшей школе ни на одном промежутке времени и ни в какой части материала не довелось изучать математику по-человечески, то есть неформально. Случись такое хотя бы однажды, представление о целесообразных способах освоения математики обязательно изменилось бы. Качественное и взаимосвязанное изучение материала, открывающее возможность его сжатия, не может остаться для индивида незамеченным, так как затрагивает глубинные потребности человека, резонирует с антиэнтропийной направленностью его интеллекта.

В.К. Вилюнас по поводу этого свойства человеческой психики писал, что «процессы отражения в условиях наличия упорядоченных представлений об окружающей действительности и своём месте в ней приобретают особенность человеческого сознания, представляющего собой высшую форму отражения»¹. Отсюда следует, что формальный подход к обучению математике, становящийся основным на всех ступенях образования в силу объективных и субъективных причин, не только не «приводит ум в порядок», но и блокирует развитие базисных для человека «высших форм отражения».

Если говорить о педагогике, то, очевидно, в этом курсе невозможно исправить изъяны в математической подготовке будущего учителя. Вместе с тем, для того чтобы транслировать указанные выше универсалии, в процессе анализа методов, форм и средств обучения, в процессе анализа опыта великих педагогов посильно было показать, что при формальном подходе формируются превратные представления о понятиях и связях между ними, память учащихся перегружается второстепенными фактами, полученные знания не функциональны. Тогда могло возникнуть хотя бы моральное ограничение в публичном выражении своих взглядов, столь далёких от истины. Однако в рассматриваемом случае не оказалось и его. В чём же причина такого положения дел?

Приблизиться к ответу на этот вопрос помогают выпускники пе-

¹ Вилюнас В.К. Психологический механизм мотивации человека. – М.: МГУ, 1990. – 288 с. – С. 114.

дагогического колледжа, продолжающие своё обучение в вузе. Лучшие из них демонстрируют прекрасную осведомленность во многих вопросах педагогики и психологии, но пасуют перед вопросами о деталях авторских программ и подходов, о конкретных способах применения на практике общих дидактических принципов. Вообще говоря, данную ситуацию следовало бы считать приемлемой, ибо «нельзя объять необъятное», однако необходимо считаться и с тем, что ключ к успеху очень часто кроется именно в деталях.

В примере 6 из раздела 12.3 простейшим методом коррекции труднейшей ситуации в 5, 6 и 8 классах стало проведение во внеурочное время математических турниров между группами учащихся. Методика этих турниров была незначительно изменена так, чтобы они могли выполнять формирующую и корректирующую функции. Вследствие этих малых по объёму воздействий на ситуацию произошёл каскад позитивных перестроек. Деятельностная активность учащихся была восстановлена, через 4 месяца в этих классах исчезли неудовлетворительные отметки, появились хорошие отметки. Успех повлиял и на самооценку учительницы. Оценивая итоги эксперимента, она сказала: «Я теперь могу идти работать в любую школу, я знаю, что мне делать». Подчеркнём, в данном случае выход из сложной ситуации нашёлся благодаря небольшим, но целенаправленным отклонениям от линейно выстроенного учебного процесса, причём глубокое погружение всего лишь в микроскопическую часть существующего педагогического опыта оказало существенное влияние и на учащихся, и на профессиональное развитие будущего педагога.

В другом случае разъяснение начинающему учителю особенностей применения метода П.Я. Гальперина помогло ему добиться того, что все учащиеся 5-6 классов к 1 марта успешно освоили годовую программу по математике. Примеров того, что повышенное внимание к деталям управления образовательными процессами может давать значительный эффект, очень много. Все эти возможности теряются при равномерном распределении в курсе педагогики растущего объёма учебного материала по уменьшающемуся объёму учебного времени.

Эти потери призван предотвратить курс психологии, нацеленный на анализ динамики и особенностей индивидуального развития. Пример эффективности психологического подхода дают исследования Л.С. Выготского. Напомним, в работе «История развития высших психических функций» он пишет: «Почти всегда возникают чрезвычайно ответственные моменты в развитии ребёнка, всегда происходит столкновение его арифметики с другой формой арифметики, которой

обучают его взрослые. Педагог и психолог должны знать, что усвоение ребёнком культурной арифметики является конфликтным»¹. Ввиду того, что понятие числа является понятием высокого уровня абстрактности, порождаемые им потенциальные опасности для всего процесса обучения первыми должны были отметить математики, но в явном виде обозначил их именно психолог.

Изучение проблем и факторов индивидуального развития учащегося привело Л.С. Выготского к ещё одному принципиально важному выводу о том, что «между процессом развития и процессом обучения устанавливаются сложнейшие динамические зависимости, которые нельзя охватить единой, наперёд данной, априорной умозрительной формулой»². В связи с этим, по мнению Л.С. Выготского, «задачей педологического исследования в этой области является установление внутренней структуры учебных предметов с точки зрения развития ребёнка и изменения этой структуры вместе с методами школьного обучения» (там же). Однако цитируемая нами статья Л.С. Выготского вышла через год после того, как её автора не стало, педология как самостоятельная научная дисциплина оказалась под запретом, в результате этот масштабный проект начал реализовываться с большой задержкой.

Тем не менее, к настоящему времени в этом направлении проделана значительная работа, инициированная в основном психологами. Так, в монографии³ представлены около двух десятков авторских подходов к построению системы развивающего обучения. Изучение будущими учителями этих проектов в курсе психологии могло бы сыграть связующую, системообразующую роль в их профессиональном становлении, но эта возможность тоже упущена. Причины этого очевидны. В курсе психологии есть много других важных вопросов, кроме того, споры между авторами различных систем развивающего обучения ещё не окончены, и это мешает студентам приобщиться к этим достижениям, особенно если они, опять-таки, излагаются с пропуском деталей.

Значение этого класса деталей хорошо иллюстрирует пример од-

¹ Выготский Л.С. История развития высших психических функций // Собрание сочинений: в 6 т. Т. 3. – М.: Педагогика, 1983. – 368 с. – С. 202.

² Выготский Л.С. Умственное развитие детей в процессе обучения: Сборник статей. – М.-Л.: Государственное учебно-педагогическое издательство, 1935. – 136 с. – С. 19.

³ Ермаков В.Г. Развивающее образование и функции текущего контроля. В 3 частях. Ч. 2. Методологические аспекты развивающего образования. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2000. – 318 с.

ного из дидактических принципов методической системы развивающего обучения Л.В. Занкова, а именно, принцип «обучения на повышенном уровне трудности». В очерке 11.3 было показано, что в исходной позиции он был далёк от операциональности, его легко истолковать неправильно, при неквалифицированном применении им можно причинить немалый вред учащемуся. И всё же он действительно открывает новые пласты резервов в управлении учебно-воспитательным процессом. Если всего одна удачно подобранная задача может запустить процесс позитивных изменений в мотивационном поле учащегося, а затем и в учебно-воспитательном процессе, то этот ресурс заслуживает того, чтобы его разрабатывать и теоретически, причём не только в рамках психологии, и на практике.

В монографии автора ¹ приведён пример того, как последствия нескольких авторских уроков по математике во втором классе оставались заметными и значительными в течение двух лет. Система оригинальных задач занимает центральное место и в авторской программе математического воспитания дошкольников. Особенно неожиданным оказалось влияние этого семейства задач на воспитателей, которые, наблюдая за тем, как меняются их воспитанники, сами начинали активный поиск резервов в своей деятельности ².

Таким образом, существует возможность передачи важнейших достижений педагогики и психологии в виде «самораспаковывающегося архива» - такого пакета заданий, который способствует взаимосвязанному росту учащегося и педагога, а с ними и педагогической системы. Почему же эта возможность запускать процессы самоорганизации в позитивном направлении пропагандируется психологами не так активно, как она того заслуживает? По-видимому, главным препятствием на этом пути являются проблемы межпредметного взаимодействия, которые, как легко убедиться, очень глубоки. «Мир продуктов человеческого труда в постоянно возобновляющемся акте его воспроизводства есть, как говорил Маркс, «чувственно представшая перед нами человеческая психология»; та психологическая теория, для которой эта «раскрытая книга» человеческой психологии неизвестна, не может быть настоящей наукой»³. Следовательно, для содействия

¹ Ермаков В.Г. Развивающее образование и функции текущего контроля. В 3 частях. Ч. 1. Методологические аспекты теории формирующего контроля в системе образования. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2000. – 270 с. – С. 123-148.

² Ермаков В.Г. Педагогические инновации и развивающее образование // Адукацыя і выхаванне. – 2006. – № 1. – С. 54-61.

³ Ильенков Э.В. Идеальное // Философская энциклопедия. В 5 т. Т. 2. – М.: Советская энциклопедия, 1962. – С. 219-227. – С. 221.

получению тонких психологических эффектов при обучении учащихся математике психологам необходимо ни много ни мало освоить математику настолько, чтобы научиться читать ее как «раскрытую книгу» человеческой психологии. Учитывая гигантский объём и сложную структуру «предметного тела» математики, выполнение этого условия проблематично. Не лучше обстоят дела и по другую сторону «водораздела» между математикой и психологией.

Несмотря на то, что математика на протяжении нескольких тысячелетий служит действующим полигоном для разработки средств помощи индивиду в освоении большого по объёму и сложно организованного знания, методологические проблемы курса методики преподавания математики длительное время остаются нерешёнными. Например, ещё в 50-е годы прошлого столетия на уточняющий вопрос студента пединститута «Как излагать новый материал в случае, если учащийся предыдущего материала не знает?», лектор ответил: «Как это не знает, он обязан знать!» Резкость ответа не согласуется с существовавшим тогда немалым числом второгодников и отчисляемых из школы учащихся и потому выражает полную неготовность принять саму постановку вопроса, которая равносильна отказу от упрощённо понятых исходных базисных положений классно-урочной системы Я.А. Коменского. Остроту этой фундаментальной проблемы педагогики можно ослабить, совершенствуя методы обучения математике, но без выхода в смежные области сделать это не удаётся. Характерно пожелание Г. Фройденталья: «Хотелось бы, чтобы кто-либо, глубже знающий и математику, и психологию, навёл мосты между ними»¹. Остаётся заметить, что с тех пор ситуация сильно ухудшилась - и вследствие усложнения задач образования, и потому, что дидактика математики оказалась под гнетом идеи технологизации образования, которой сопутствует губительный предрассудок о пользе массового внедрения готовых методических систем.

Как же восстановить необходимый уровень межпредметного взаимодействия? Отчасти этот вопрос сродни вопросу о том, как сблизить разбегающиеся галактики. Однако шансы на положительное решение всё-таки есть, так как существует общий для всех резерв образования. Речь идёт о возможности существенного повышения качества образовательных процессов локальными корректирующими средствами, например, специальным подбором задач² или с помощью

¹ Фройденталь Г. Математика как педагогическая задача. Ч. 1. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1982. – 208 с. – С. 6.

² Ермаков В.Г. Функции и структура задач при локальном обращении аксиоматических теорий // Известия Гомельского государственного университета имени Ф.

сингулярной теории контроля¹. При этом согласованное движение с разных сторон к отдельным и вполне конкретным точкам запуска процессов самоорганизации потребует использования более сложных (нелинейных, стохастических) моделей управления учебно-воспитательным процессом. Это, в свою очередь, откроет путь к разрешению множества методологических проблем внутри отдельных учебных дисциплин психолого-педагогического цикла, во взаимодействии между ними и в системе образования в целом².

14.4. Антикризисные элементы в системе подготовки учителя математики

В связи с общим выводом о том, что забота о (динамической) устойчивости образовательного процесса в существенной части ложится на плечи педагога, система педагогического образования тоже должна сделать серьёзный разворот в сторону решения этой проблемы. У системы подготовки будущего учителя появляется сверхзадача - вооружить учителя средствами предотвращения или разрешения кризисных ситуаций. Об этом постоянно шла речь во всех предыдущих очерках, сейчас остановимся на некоторых аспектах такой подготовки. В этом разделе использованы материалы авторской статьи³

Наряду со снижением устойчивости образовательных процессов в целом для математического образования особую значимость имеют проблемы, связанные с усложнением структуры математического знания, с широким применением аксиоматического метода и использованием понятий высокого уровня абстрактности. Эти обстоятельства вместе со всё более острым дефицитом учебного времени сильно уменьшают возможности развития умственных сил и математических способностей учащихся, а без этого главного и остродефицитного ресурса у системы математического образования и образования в целом остаётся мало шансов на поступательное развитие.

Как уже не раз было отмечено, рост деструктивного давления на образовательные процессы со стороны множества разных факторов

Скорины. – 2012. – № 2 (72). – С. 45-52.

¹ Ермаков В.Г. Контроль в системе математического образования: проблемы и пути их разрешения // Математика в высшем образовании. – 2009. – № 7. – С. 95-108.

² Ермаков В.Г. Методологическая основа функциональной и экономической эффективности образования // Вестник экономической интеграции. – 2010. – № 7. – С. 194-210.

³ Ермаков В.Г. Антикризисные элементы в системе подготовки учителя математики // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2022. – № 2 (37). Спецвыпуск. – С. 17-21.

делает эти процессы для учащегося крайне напряжёнными и сильно ветвящимися. В частности, из-за одного только снижения мыслительной способности учащихся индивидуальные образовательные траектории могут переходить в негативный сценарий развития по самым незначительным причинам - вследствие пропуска необходимых разъяснений в учебнике, недостаточной пропедевтики какого-либо понятия, общего снижения учебной активности учащихся и т.п. В силу неустраняемого противоречия между личностью и культурой эта опасность была присуща образовательным процессам всегда, но некоторое время назад ещё оставалась надежда на недопущение кризисных явлений дидактическими средствами.

Так, например, глава 5 в книге Ю.К. Бабанского «Оптимизация процесса обучения» целиком посвящена описанию системы мер, направленных на предупреждение неуспеваемости школьников. При этом Ю.К. Бабанский отметил, что «когда говорят об оптимальности, то обязательно подчёркивают, что речь идёт о максимально возможных результатах не вообще, а именно в данных, конкретных условиях школы, определённого класса»¹. Фактически это положение требует серьёзной трансформации образовательной сферы, так как подразумевает использование более сложных моделей управления образовательными процессами. Без этого нельзя учесть «весь круг возможностей, которыми располагают в данном случае школьники и педагоги». Резерв здесь заключается в том, чтобы не тратить усилия на то, что уже неплохо сформировано, и, напротив, направить больше сил и времени на узкие места в подготовке учащихся в конкретном классе. Эта теоретическая инновационная идея обеспечивать интегрально понимаемую оптимизацию процесса обучения за счёт локализации рассмотрений - в рамках класса или школы - особенно актуальна для нашего времени, так как способствует большей индивидуализации обучения.

В книге указаны и барьеры, мешающие педагогу отказываться от действий по рекомендованному шаблону в пользу работы на основе теории оптимизации. В первую очередь это большая трудоёмкость такой работы, хотя, как отмечает автор, «затруднение при выборе окупается облегчением всей последующей деятельности, ведёт к повышению её результативности и в конечном счёте экономит время и усилия педагога»². Признавая, что в книге сделаны лишь первые шаги к обоснованию теории оптимизации, Ю.К. Бабанский отмечает также,

¹ Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения (Общедидактический аспект). – М.: Педагогика, 1977. – 256 с. – С. 6.

² Там же. – С. 247.

что «овладение идеями оптимального построения процесса обучения (...) связано не только с научно-методической, но прежде всего с методологической подготовкой ученых-педагогов и учителей»¹. Упоминается и общая нацеленность на развитие творческой индивидуальности учителя, его таланта как составляющих элементов искусства педагогической деятельности.

Легко видеть, что в настоящее время ситуация в области образования многократно усложнилась, и теперь главную для теории Ю.К. Бабанского задачу предупреждения школьной неуспешности нужно менять на иную структурообразующую задачу, а именно на разработку корректирующих мероприятий, призванных устранять последствия уже произошедших кризисных обострений учебной ситуации. В этом случае из наследия Ю.К. Бабанского непременно нужно взять положение о необходимости использовать более сложные модели управления и идею локализации. В чём-то исследовательская ситуация даже упростилась. Суть дела в том, что в случае реального обострения беспредельная многоаспектность образовательного процесса ослабевает благодаря выходу на первый план небольшого числа резко усилившихся факторов. В них педагогу легче сориентироваться и выстроить адресное антикризисное противодействие.

Теоретическая поддержка этой деятельности педагога затруднена разнообразием кризисных проявлений и обилием их причин. Но, во-первых, даже отработка отдельных корректирующих мероприятий может исправить положение дел во многих аналогичных случаях, что позволяет развивать антикризисную теорию шаг за шагом. Во-вторых, если рассматривать математику как глобальную имитационную модель деятельности, направленной на освоение сложных объектов и процессов, то некоторое косвенное основание для оптимистического прогноза в данном случае можно найти в теории катастроф. При всём огромном разнообразии таких явлений математикам удалось показать, что их истинное разнообразие всё-таки невелико. Например, в градиентных динамических системах, зависящих от трёх параметров, «число топологически различных бифуркаций оказалось конечным»². В то же время В.И. Арнольд отметил: «Теория Пуанкаре-Андроновы потери устойчивости состояний равновесия имеет так много приложений (...), что нет никакой возможности их здесь перечислить: механические, физические, химические, биологические и экономические системы теряют устойчивость на каждом шагу»³. Разумеется, прямой пе-

¹ Там же. – С. 248.

² Арнольд В.И. Теория катастроф. 3-е изд., доп. – М.: Наука, 1990. – 128 с. – С. 6.

³ Там же. – С. 27.

ренос этих наблюдений в область образования был бы непропорциональным, но заметим, из-за названного выше центрального противоречия современности учащийся заведомо является самым слабым элементом в системе образовательных отношений и в этом смысле данная система тоже является градиентной.

Возвращаясь к анализу методологических и методических аспектов построения корректирующего обучения, отметим, что всё более угнетённое положение учащегося помогает понять, что любые антикризисные мероприятия так или иначе должны быть связаны с активной поддержкой развития учащегося, в том числе, непосредственно в процессе обучения. Разумеется, эта задача не является новой, но все средства, выработанные для её решения на протяжении многих столетий, должны теперь использоваться с максимальной настойчивостью и тщательностью. Под наибольшей угрозой утраты находится логическое основание математических теорий, которое способствовало развитию математики и обучению математике 25 столетий, начиная с Древней Греции. Актуальность сохранения этого общечеловеческого достояния для современного образования остаётся очень высокой. Но на этом пути появились указанные выше трудности, в частности, длина доказательств отдельных утверждений продолжает расти и нередко выходит за пределы человеческих возможностей. С формальной точки зрения эту проблему ослабил аксиоматический метод построения математических теорий, характерной чертой которого является отсечение начальных этапов формирования базовых понятий, но из-за такого «сокращения» теории перед начинающими изучать данную теорию сразу встают почти непреодолимые препятствия.

Для уменьшения негативных последствий от этих изменений в математике при проектировании корректирующих мероприятий нужно сделать два важных акцента. Во-первых, часть педагогических усилий нужно направить на тренировки учащихся в доказательстве отдельных взаимосвязанных цепей утверждений. Повышенные требования к строгости доказательств помогут им прояснить роль логического фундамента математики и открыть для себя возможность сжатия материала на этой основе. Такая стратегия изучения математики, согласующаяся с антиэнтропийной направленностью человеческого интеллекта, вполне может стать привлекательной для учащихся и тем самым дать существенный толчок их активности в данном направлении и, как следствие, развитию их самостоятельности. Для того чтобы выставленные требования не были проигнорированы и реально привели к искомому каскаду перестроек в личностном плане, данные мероприятия должны быть подкреплены специальными формами и ме-

тодами текущего контроля, например, теми, которые описаны в разделе 11.2.

Во-вторых, начальные понятия современных аксиоматических теорий в математике уже очень далеко ушли от сформулированного Аристотелем идеала и не могут считаться самоочевидными истинами, не требующими доказательств, теперь они практически неотвратимо «останавливают мысль». Отсюда следует, что помощь учащемуся в этом месте со стороны педагога принципиально необходима, несмотря даже на то, что из-за сжатия в этой точке огромного массива сведений и жёстких ограничений по времени оказать её крайне трудно. При этом начала аксиоматических теорий - всего лишь наиболее яркие представители обширного семейства понятий высокого уровня абстрактности, поэтому есть все основания считать, что разработка активных методов осуществления пропедевтики таких понятий окажет существенное влияние на теорию и практику всего современного образования. Детали организации пропедевтики таких понятий были многократно описаны выше.

Решение данной задачи коррекции, максимально трудной в содержательном отношении, существенно зависит от не менее трудного стимулирования личностных изменений, поэтому речь нужно вести об отыскании комплексных психолого-педагогических решений. Они, в свою очередь, требуют реального, а не декларативного взаимодействия специалистов из разных предметных областей, имеющих отношение к сфере образования. Без такого рода объединительных усилий общая тенденция к ослаблению межпредметного взаимодействия при подготовке учителя, порождаемая углубляющейся дифференциацией науки и образования, оставит будущего учителя без арсенала средств, которые остро необходимы для проведения актуальных интенсивных корректирующих мероприятий. Пользуясь терминологией из смежных областей науки, отметим, что найденные точки особой концентрации проблем вполне могут послужить естественными аттракторами (притягивателями) межпредметных взаимодействий при подготовке будущего учителя-предметника. Этим нужно воспользоваться.

Не менее действенным средством педагогической коррекции образовательного процесса и восстановления его устойчивости является использование задач. Функции и методы их применения в учебном процессе исследованы очень глубоко и разносторонне. В зависимости от уровня сформированной самостоятельности учащихся можно говорить о двух различных стратегиях. Так, если названный уровень достаточно высок, то при помощи хорошо подобранной последовательности задач можно выстраивать, например, программу пропедевтики

исходных понятий аксиоматической теории (см. раздел 9.3). Ценность этого подхода очевидна и заключается в такой опоре на собственную активность учащихся, при которой она ещё и возрастает! И тогда реализуется противоречивое положение А. Дистервега о том, что «самодеятельность - средство и одновременно результат образования»¹. С формальной точки зрения противоречие выражается в том, что результатом должно стать средство его достижения. На самом деле речь идёт об экономном расходовании очень важного, но остродефицитного ресурса образовательного процесса. Накопление опыта решения задач в процессе их решения хорошо укладывается в эту схему.

Если уровень развития мыслительной способности и самодеятельности учащихся является низким, то в целях корректирующего обучения можно использовать отдельные задачи - при условии, что их решение будет обустроено специальным образом. Прежде всего, нужно снять обычные жёсткие ограничения на время поиска решения и отставить в сторону журнал регистрации отметок. Для мотивирования и запуска мыслительной деятельности предлагаемая задача должна быть в чём-то привлекательной и при этом достаточно далеко выходить за границу опыта, имеющегося у учащихся. Такой уровень трудности задания обеспечивает самый короткий путь к цели, ибо, как отметил А.Ш. Тхостов, «сознание проявляет себя лишь в столкновении с иным, получая от него "возражение" в попытке его "поглотить"»². Дополнительное обоснование этого выбора можно получить из соображений, представленных в статье³. В ней автор упомянул созданную А.С. Подколзиным компьютерную программу, которая решает конкурсные задачи по алгебре и тригонометрии, и отметил совпадение протоколов решения задач у машины и у среднего абитуриента. Этот результат подтвердил неплохое качество программы, но по отношению к абитуриентам вскрыл удивительный момент: они не могли действовать по алгоритму А.С. Подколзина, так как в программе для одной алгебры пятьсот приёмов. Следовательно, «минимально способный абитуриент в некоторой, пусть небольшой, степени - Гаусс, он

¹ Дистервег А. Избранные педагогические сочинения. – М.: Учпедгиз, 1956. – 375 с. – С. 118.

² Тхостов А.Ш. Топология субъекта (опыт феноменологического исследования) // Вестник Московского Университета. Сер. 14. Психология. – 1994. – № 2. – С. 3-13. – С. 4.

³ Кричевец А.Н. Возможно ли естественно-научное исследование оснований развития? // Психическое развитие в онтогенезе: закономерности и возможности периодизации: материалы международной психологической конф. – М.: Вера Медика, 2000. – С. 90-95.

учится изобретать приёмы, а не применять их»¹. Далее А.Н. Кричевец заметил, что сложившаяся ориентация подготовки к вступительным экзаменам на «усвоение приёмов» вытеснило развитие «гауссовой» сообразительности и теперь, «справляясь с конкурсными экзаменами, абитуриенты оказываются тем не менее не способны к математической деятельности»². Поэтому и нужно в критической ситуации использовать задачи, приёмы решения которых учащимся заранее не известны.

В таком использовании задач для стимулирования развития мыслительной способности есть немало тонкостей, которые заслуживают обстоятельного анализа, но двигаться в этом направлении стоит потому, что резервы, открывающиеся на этом пути, весьма значительны. В разделе 4.2 детально описан пример использования всего трёх нестандартных задач на трёх уроках в середине второго класса для проведения глубокой педагогической коррекции учебной ситуации, позитивные последствия от которой сказывались с нарастанием вплоть до окончания начальной школы. По словам учителя, эти дети изменили в лучшую сторону стиль своих сочинений и стали меньше уставать.

При всех отличиях приведённые варианты осуществления коррекции имеют общее свойство - их можно применять на небольших отрезках времени и на малом объёме материала. Благодаря этому антикризисные элементы локального действия несложно встраивать в любую сложившуюся систему подготовки учителя. Важно отметить, что даже один элемент такого рода, специально подобранный для разрешения конкретной кризисной ситуации, в большинстве случаев позволяет получить серьёзный позитивный многоплановый сдвиг: вследствие пережитого успеха уровень самооценки и активности повышается как у учащихся, так и у педагога, порождая каскад дальнейших сдвигов.

Главная трудность в такой специализированной подготовке будущего учителя состоит в том, чтобы научить его выбирать наиболее подходящее средство для той или иной кризисной ситуации. Как было показано выше, аналогичная проблема возникает и при реализации теории оптимизации Ю.К. Бабанского. В рассматриваемом нами случае ситуация упрощается благодаря тому, что кризисная ситуация во многом сама подсказывает оптимальную последовательность шагов. Кроме того, ставку можно делать не на передачу полного набора готовых рецептов корректирующих мероприятий с привязкой к конкретным кризисным ситуациям, а на опыт собственного переживания сту-

¹ Там же. – С. 94.

² Там же. – С. 95.

дентами наиболее явных проблем в процессе их собственного обучения в вузе - при условии их разрешения на основе квалифицированной помощи со стороны педагога, действующего в соответствии с указанными принципами. Так, если поставить высокие цели в обучении студентов в трудных математических курсах, то без пропедевтики сложных понятий не обойтись, а её качественная проработка поможет студенту увидеть главный источник своего успеха в усвоении курса и новые возможности в дальнейшей учебе.

В поддержку курса методики преподавания математики (МПМ) в Гомельском государственном университете имени Ф. Скорины для первокурсников был введён курс «Избранные вопросы элементарной математики» с небольшим числом учебных часов. Стратегия использования отведённого времени заключалась в предъявлении нескольких цепей взаимосвязанных фактов школьной математики, предназначенных для усвоения студентами на максимальном уровне качества при полном контроле со стороны педагога в каждом элементе. Одну из цепей составили теоремы из так называемой абсолютной геометрии в изложении А.П. Киселёва¹. Но основная цель такого подхода - не в содержании, а в достижении эффектов личностного плана, указанных выше.

В курсе МПМ наряду с быстрым повторением этих же сведений в целях корректирующего обучения нами использовался небольшой набор нестандартных задач. Системное изучение задач такого рода обычно организуют в спецкурсах, в данном случае речь идёт именно о разрозненных задачах, которые в силу своей изолированности требуют высокой концентрации умственных сил. Даже при решении этих задач с некоторой помощью преподавателя кругозор студентов расширяется, так как они обретают опыт напряжённого поиска решения, кроме того, с каждой такой задачей соединяются гроздь методических средств и приёмов, использованных при её решении.

Будучи нацеленными на развитие умственных сил учащегося, указанные средства осуществления педагогической коррекции могут применяться в большинстве кризисных ситуаций, возникающих в современных образовательных процессах. В свою очередь, каждый успех учителя в разрешении такой ситуации даёт дополнительный импульс его дальнейшему инновационному поиску. Импульс к развитию получит и педагогическая теория, так как при взаимодействии педагога и учащегося в рамках этих мероприятий будет накапливаться опыт обеспечения динамической устойчивости образовательного процесса

¹ Киселев А.П. Геометрия. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 328 с.

на основе обратных связей в конкретном классе. Обобщённые теоретические модели трудно довести до такой детализации.

Включение антикризисных элементов в систему подготовки учителя может стать катализатором перехода от системы развивающего обучения, в которой учитель подтягивает учеников к своему уровню, к системе развивающегося образования, в которой учащийся, педагог и педагогическая система в целом будут развиваться в тесной взаимосвязи друг с другом.

14.5. Авторская концепция регионального инновационного научно-практического Центра активных методов педагогической коррекции

Какой бы гармоничной ни была описанная выше схема подготовки будущего учителя в педагогическом вузе, внутреннее противоречие в ней остаётся. Дело в том, что освоение студентами какой-либо педагогической технологии, тяготеющей к некоему идеалу универсальности, системности и к задаваемой ею стабильности учебного процесса, должно соседствовать с подготовкой к проведению корректирующих мероприятий, не поддающихся какой-либо заблаговременной регламентации. Как уже было показано ранее, **это два разных контура управления - и по целевым задачам, и по способам их решения.** Но даже если в педагогическом вузе баланс между этими контурами управления обеспечить удастся - благодаря пониманию педагогическим коллективом остроты момента, то в практической деятельности начинающему учителю придётся сталкиваться с преимущественной ориентацией контролирующих органов на поддержку технологических аспектов. Поэтому для активного противодействия нарастанию в системе образования кризисных явлений посредством дальнейшего развития и распространения методов управления по второму контуру необходимы специализированные организационные структуры.

Эта идея хорошо укладывается в один из способов разрешения системных противоречий, который заключается в разведении во времени и по месту использования конфликтующих элементов системы. В истории государств примеров такого рода немало. Так, для проведения реформ в некоторых случаях переносят столицу государства в другое место, в неё переезжают не все чиновники и этим облегчают **создание нового контура управления, отличного от действующего.** На наш взгляд, для начала запуска названного проекта в области образования более всего подходят регионы, которые имеют невысокий уровень развития экономики, недостаточные финансовые, человече-

ские и природные ресурсы. В этом случае все проблемы максимально обнажены и трудноразрешимы, поэтому не нужно доказывать необходимость коренного повышения качества системы образования, как важнейшего способа изменить траекторию развития региона в целом. И без специального анализа ясно, что наблюдаемое во многих странах СНГ падение уровня образования в сочетании с другими факторами повлекло за собой падение квалификации инженеров, техников и рабочих, препятствует росту производительности труда, создаёт предпосылки для перехода регионов в депрессивное состояние. Разумеется, способы реформирования регионального образования могут быть разными. Рассмотрим два возможных варианта.

Вопрос 1. Возможна ли модернизация регионального образования путём копирования передовых образцов?

В такой постановке вопроса много неопределённости - что считать передовыми образцами и что может означать копирование, однако если система, которую предстоит модернизировать, действительно находится в плохом состоянии, то с формальной точки зрения самой простой и заманчивой становится идея разрушить «всё до основания, а затем» построить эту систему заново по заимствованным лекалам. Многолетняя дискуссия в странах СНГ по поводу подключения к Болонскому процессу наглядно продемонстрировала, что идея о копировании не является отвлечённой, напротив, она продолжает накапливать вокруг себя энергию практических действий. Поэтому данный подход к реформированию системы образования нельзя оставить без внимания.

Следуя этой логике, для заимствования нужно брать самое новое и передовое. Чаще всего в таком качестве упоминают инновации, инновационное образование. Источников формирования инновационного образования много - это и инновационная активность педагогов, и реформирующие усилия политического руководства большинства стран мира, и объективные тенденции мирового развития. Анализ различных подходов к определению инновационного образования показал,¹ что из-за наличия большого числа источников перемен теория инновационного образования не успевает откликаться на запросы развивающейся практики. Поэтому для оценки достижений и перспектив данного направления развития системы образования приходится опираться на отдельные примеры его реализации.

¹ Ермаков В.Г., Нечаев Н.Н. Инновационное образование как объект теории // Вестник МГЛУ. Сер. «Педагогическая антропология». – Вып. 539. – Сб. «Психолого-педагогические аспекты развития образования». – М., 2008. – С. 96-113.

Примечательно, что в построение инновационного образования включаются ведущие вузы. По мнению специалистов, веской причиной для этого является вступление передовых стран в эпоху постиндустриального развития, открывающего возможность экономического доминирования не только за счёт ресурсной базы и промышленности группы «А», но и за счёт организации производства и инноваций. Так как временной интервал между научным открытием и его промышленным массовым использованием резко сократился, то теперь процесс систематического переобучения выпускника на рабочем месте не позволит выдерживать темп гонки инноваций. Поэтому система образования должна гораздо более высокими темпами включать в образование новые идеи и технологии. В силу этого обстоятельства под инновационностью в образовании подразумевают возможности включения передовых научных разработок в образовательный процесс, причём так, чтобы это помогало готовить специалистов, способных осуществлять дальнейшие инновации в ходе своей научно-производственной карьеры.

Неудивительно, что такой большой скачок требований к системе образования превысил наличные ресурсы даже у ведущих вузов. Но если для построения инновационного образования, понимаемого таким образом, необходимы передовые производства, ведущие вузы и налаженное тесное взаимодействие между ними, то скопировать всё это и перенести в новое место без значительной помощи извне невозможно.

Более всего приведённому определению удовлетворяют системы образования в США и Германии, так как эти страны являются лидерами по числу поданных заявок на патенты. Инновационность образования в этих странах реализуется во многом благодаря организационным и финансовым условиям университетского преподавания. В частности, в США за последние пятьдесят с лишним лет материально-финансовые вложения в высшую школу возросли во много раз, и это позволило привлечь к работе в сфере образования ведущих учёных. По словам В.С. Соколова, «результативность такого подхода демонстрирует Массачусетский технологический институт, где в настоящее время (по данным на 2006 год - В.Е.) трудится 56 (пятьдесят шесть!) нобелевских лауреатов»¹.

Однако большая финансовая поддержка образования, возможность привлекать десятки нобелевских лауреатов к работе в одном вузе и тому подобное - всего лишь благоприятные условия образования,

¹ Соколов В.С. Оценка качества подготовки специалистов в российской высшей школе // Педагогика. – 2006. – № 6. – С. 4.

а не само образование как таковое. Анализ различных аспектов организации учебного процесса в рамках данной модели образования подтвердил,¹ что эта система далека от идеала. Понять это можно и по косвенным признакам. Например, несмотря на то, что в США - свыше 4 тысяч вузов, представители фирмы «Боинг» отмечали, что поддерживают высокий технический уровень своих разработок только благодаря «использованию труда иностранцев - японцев, китайцев и русских, которых в школах ещё до сих пор продолжают учить как основам фундаментальных наук, так и умению думать и решать нетривиальные задачи»². Показательно, что и в рамках Болонского процесса ресурсов инновационного образования не хватило для того, чтобы не допустить снижения уровня фундаментальности образования³.

Таким образом, если инновационное образование рассматривать как инструмент научно-технического и, в целом, экономического соперничества между странами, то к максимальной концентрации в том или ином месте ведущих специалистов в области науки, техники и образования действительно нужно стремиться. Но, во-первых, для этого нужны значительные ресурсы, которыми в странах СНГ располагают далеко не все регионы, во-вторых, так понимаемое инновационное образование не образует замкнутой системы, - даже в лучших вариантах своей реализации оно сильно опирается на достижения внешней по отношению к нему системы традиционного образования.

Это означает, что регионы, имеющие ограниченный запас ресурсов, должны активно искать альтернативные способы модернизации образования, а регионы, менее стеснённые в средствах, тоже должны это делать, по меньшей мере, для того чтобы поддерживать прорывные сегменты своей системы образования.

Вопрос 2. Возможна ли модернизация массового регионального образования за счёт внутренних ресурсов?

Как ни покажется это удивительным, но ответить на этот вопрос очень просто - в том смысле, что ответом на него является вся эта монография! Даже на фоне того, что осуществлению успешных реформ

¹ Ермаков В.Г., Нечаев Н.Н. Инновационное образование как объект теории // Вестник МГЛУ. Сер. «Педагогическая антропология». – Вып. 539. – Сб. «Психолого-педагогические аспекты развития образования». – М., 2008. – С. 96-113.

² Арнольд В.И. Математические эпидемии XX века. Современное формализованное образование в математике опасно для всего человечества // ИГ-НАУКА. – М., 2001. – № 1, 24 января.

³ Мионов В. Болонский процесс и национальная система образования // Alma mater (Вестник высшей школы). – 2006. – № 6. – С. 3-8.

образования препятствует много объективных причин, всё же скорость повсеместного снижения качества современного массового образования представляется ошеломляющей. Она заметно превосходит темпы изменения содержания учебных программ, темпы смены поколений в корпусе учителей и темпы социально-культурных и научно-технических изменений. Исходя из этого, можно заключить, что наблюдаемое падение образования в немалой степени обусловлено рукотворными причинами, порождено ошибками текущего управления образовательными процессами. Но тогда первым - абсолютно естественным и заведомо успешным - шагом модернизации может и должно стать отыскание и устранение методологических и методических ошибок управления. Главная из них нами уже указана - в стремительно усложняющемся мире и в условиях продолжающегося обострения противоречия между личностью и культурой уровень сложности моделей управления образовательными процессами тоже должен повыситься. Принципиальный момент здесь заключается в том, что это общее требование можно описать конструктивно. Помощь теоретикам в этом оказывает тот факт, что из-за резкого усиления деструктивного влияния на образовательные процессы со стороны различных факторов потенциально возможные кризисные обострения становятся реальными, а тогда для восстановления (динамической) устойчивости процессов обучения появляются вполне конкретные локальные цели. Они облегчают разработку локальных методов корректирующего обучения, специальных форм и методов текущего контроля и способствуют укреплению межпредметного взаимодействия дисциплин, отвечающих за подготовку будущих учителей. Подтверждённая многократно высокая эффективность активных адресных корректирующих мероприятий позволяет рассчитывать на то, что судьба актуальной модернизации современного образования будет решаться за счёт методической революции, направленной на общее укрепление устойчивости образовательного процесса посредством более активной (точечной) поддержки его личностной составляющей.

Эту линию реформирования как раз и должна организационно подкрепить предлагаемая нами **концепция регионального инновационного научно-практического Центра активных методов педагогической коррекции**. Важнейшей задачей Центра должно стать подключение к корректирующей работе с учащимися работников управления образованием всех уровней. Без этого даже у хорошо подготовленных учителей не будет необходимого простора для соответствующих инициатив. Работники управлений могут приобщиться к этой деятельности несколькими способами. Во-первых, они это могут

делать напрямую, взаимодействуя с отдельными учителями, - с тем, чтобы понять возможности и резервы такого подхода к модернизации управления образовательными процессами. Во-вторых, они могут участвовать в этой работе косвенным образом, оказывая учителю методическую и организационную помощь. Последнее особенно актуально, поскольку корректирующее обучение плохо вписывается в равномерный и сильно регламентированный учебный процесс. Снятие искусственных преград на пути инновационной активности педагога - значительный резерв модернизации системы образования.

Оценить величину этих резервов позволяет пример изменений в управлении войсками, введённых генералом И.В. Панфиловым при обороне Москвы. Согласно описаниям А. Бека,¹ в тот период сложилась острейшая ситуация: противник был неудержим, связь почти отсутствовала, ситуация менялась очень быстро, линии фронта практически не было, часть подразделений дивизии была окружена, часть беспорядочно отступала, командиры не имели текущей информации о состоянии своих частей, подразделения в окопах не получали своевременных приказов. И тогда до командиров взводов был доведён приказ, предписывавший действовать в окружении самостоятельно малыми группами, считая основной задачей выход из окружения и занятие новой оборонительной позиции. Главное - сохранить боеспособность и снова противостоять врагу. Результаты этих локальных новаций, нацеленных на использование потенциала самоорганизации сложных систем в период обострений, хорошо известны. Они значимы не только на локальном уровне.

Разумеется, предлагаемая система локальных корректирующих мероприятий не является панацеей от всех бед системы образования. Но на этой базе, после разрешения наиболее острых проблем и вовлечения в активную совместную деятельность учителей и учащихся, развить успех и осуществить другие проекты модернизации системы образования будет гораздо легче.

Основные задачи и функции Центра

Как уже было сказано, концепция Центра нацелена на разрешение наиболее острых противоречий в управлении образовательными процессами. Суть дела в том, что необходимое усложнение моделей управления, включающее большую опору на обратные связи, блокируется сложившимися представлениями педагогов и управленцев, то есть существующей парадигмой образования. При этом неизбежный

¹ Бек А. Волоколамское шоссе. - М.: Советская Россия, 1984. - 528 с.

переход на динамический тип устойчивости образовательных процессов, базирующийся на активной поддержке со стороны педагога, не может в полной мере опираться на теорию, так как её трудно довести до такой детализации, в которой была бы учтена непредсказуемость и уникальность кризисных обострений и их конкретных обстоятельств в конкретном классе, не говоря уже о том, что, как было показано выше, даже в наиболее разработанных теориях развивающего обучения остаётся много неясностей и неопределённости. Следовательно, деятельность педагога больше не может быть низведена до роли простого исполнителя разработанной кем-то технологии. Не лучше дело обстоит и с другой стороны - с инновациями педагогов. При том, что в их руках находятся ключи от большого пласта резервов в управлении образовательными процессами, в одиночку им трудно противостоять деструктивному давлению многих новых факторов и обстоятельств современного образования. Более того, в условиях, когда по объективным причинам напряжённость учебного процесса продолжает расти, произвольные инновации педагогов могут и сами спровоцировать углубление кризисных явлений. Таким образом, несмотря на многочисленные и вполне обоснованные призывы к осуществлению парадигмального сдвига в образовании, у него нет индивидуальных или коллективных акторов с подходящими для этого опытом, мотивацией и силой влияния.

Названные причины порождают развилку: либо из-за разобщённости действий прямых и косвенных участников образовательного процесса, обусловленной наличием труднопреодолимых препятствий, важные резервы управления так и останутся неиспользованными, либо теоретические исследования, совершенствование администрирования в образовании и повседневная практическая работа педагогов в обычных классах хотя бы в отдельные периоды времени начнут нетривиально соединяться, причём не своими завершёнными разработками, а ещё на этапе поиска решений. Для организации такого коллективного поискового взаимодействия, а также для накопления и распространения обретаемого опыта названные Центры и нужны. Типологически они будут напоминать службу скорой медицинской помощи, работа которой максимально конкретна, нацелена на практическое разрешение локальных кризисных ситуаций и при этом иногда ради спасения человека требует привлечения самых передовых достижений медицины. Аналогичные ситуации часто возникают и в образовательных процессах - по отношению к отдельному учащемуся или по отношению к группам учащихся. Эти кризисные обострения как раз и могли бы стать основным местом приложения координирующих

усилий сотрудников Центра.

Такие Центры должны быть региональными, во-первых, для того, чтобы быть ближе к тем, кто нуждается в помощи, во-вторых, для развёртывания своей деятельности именно в тех регионах, у которых из-за ограниченности ресурсов главным фактором развития оказывается массовая школа и благодаря этому сопротивление данным новациям будет меньше¹. Ввиду того, что время для спонтанных остановок учебного процесса, а тем более для обращения его вспять при проведении корректирующих мероприятий не предусматривается, педагогу даже ради учащихся трудно нарушить существующие предписания и собственные блоки мышления в данном направлении. Методическая помощь педагогу со стороны работников Центра в первую очередь должна заключаться в снятии этих внешних и внутренних блокировок, подготовке рецептов отклонения от линейно выстроенных моделей управления в том или ином конкретном случае и осуществлении контроля за их реализацией.

Помощь специалистов Центра может быть краткосрочной в силу того, что успехи учащихся обычно активизируют собственный поиск педагога, накопление им позитивного опыта подводит его к построению авторских нелинейных моделей управления, учитывающих конкретные условия и опирающихся на обратные связи, а они, в свою очередь, сделают систему обучения под его руководством развивающей. В этом и заключаются главные моменты предлагаемой концепции Центра.

Важно подчеркнуть, что возможностей для оказания требуемой помощи педагогам много, но соответствующий опыт находится в рассредоточенном (рассеянном) состоянии. Его концентрация в Центрах, специализирующихся на оказании прямой помощи педагогам, стала бы очевидной точкой роста всего образования. Возникает естественный вопрос: кем и где будут подготовлены специалисты для таких Центров? Быстрый ответ на этот вопрос сформулировать просто: таких специалистов не подготовит никто, причём из-за обилия нестандартных ситуаций в образовании их в полной мере подготовить и невозможно. Но выход всё-таки есть. В данном случае можно сделать ставку на самоорганизацию коллектива, собранного в Центре из преподавателей педагогического вуза!

¹ Ермаков В.Г. Проблемы, резервы и методология модернизации системы образования на региональном уровне // Регионы Евразии: стратегии и механизмы модернизации, инновационно-технологического развития и сотрудничества. Труды Первой междунар. научн.-практ. конф. / РАН. ИНИОН. – М., 2013. – Ч. 2. – С. 351-356.

Яркий пример такого рода самоорганизации непосредственно в боевых условиях даёт история появления 1 гвардейской танковой бригады. Поводом для присвоения этого звания стал бой, который с 4 по 11 октября 1941 г. 4 танковая бригада под командованием полковника Михаила Ефимовича Катуква, имевшая в своем составе 42 танка, вела бой против 510 танков группы Гудериана - теоретика и практика танковых войск. Не умаляя значения героизма и самоотверженности бойцов, отметим, что наличие серьёзного противника также способствовало мобилизации сил, консолидации прежнего опыта и его приращению.

То же самое может происходить и с сотрудниками Центра, которые приступят к поиску решений конкретной проблемы. Важно отметить, что в конкретных условиях причиной обострения ситуации чаще всего оказывается небольшое число факторов, их несложно выявить и тогда противодействие кризису может стать адресным и вследствие этого эффективным. Кроме того, статус экспериментальной площадки, который на время корректирующих мероприятий получит данный класс, позволит ослабить давление административных предписаний, сформированных ранее в рамках прежней парадигмы образования и не допускающих каких-либо заметных отклонений от традиционных линейных моделей образовательного процесса. Поэтому до демонстрации открывающихся возможностей на практике и закрепления в общественном сознании представлений о том, что нелинейные модели управления действительно открывают большие пласты новых резервов, именно работники Центра должны будут брать на себя ответственность за последствия от предлагаемых новаций. Тем самым простор для профессионального творчества учителей расширится. Некоторые соображения по этому поводу и оценки результативности такого подхода представлены в работе¹.

Как мы не раз уже подчёркивали, последствия корректирующих усилий педагогов могут быть значительными. На начальном этапе станут заметными подвижки у детей - и в успешности их учения, и в укреплении их мотивации к активному продолжению учебной деятельности. Видя такие плоды своих усилий, учителя начнут активнее искать и другие резервы управления процессом обучения. Преподаватели, помогавшие учителям в исправлении ситуации, получают опыт корректирующей работы, примеры её эффективности и импульс к дальнейшему поиску на волне воодушевления. Крупицы этого опыта будут попадать в стандартные психолого-педагогические курсы,

¹ Ермаков В.Г. Педагогические инновации и развивающее образование // Адукацыя і выхаванне. 2006. – № 1. – С. 54-61.

оживляя их свежими яркими примерами из практики.

Было бы целесообразно проводить педагогическую практику будущих учителей и на таких временных экспериментальных площадках. Студенты могли бы лучше увидеть реальные проблемы у учащихся и у учителей, а также принять участие в разработке и практическом применении антикризисных мероприятий. Очевидно, обретение этого опыта бесценно для их будущей педагогической деятельности.

Наряду с первичной постановкой задачи оказания методической помощи учителям непосредственно в их текущей деятельности, в работе Центра всё более явно прорисовывается более общая задача - задача стимулирования взаимосвязанного развития учащихся, педагога и всей педагогической системы. По мнению Н.Н. Нечаева, в этом случае следует говорить о системе развивающегося образования. Основу этой концепции составили результаты ряда его работ, в том числе, изложенных в монографиях¹. В.Я. Лифшиц и Н.Н. Нечаев в статье² на примере высшей школы показали, что в быстро меняющихся обстоятельствах деятельность педагога может быть успешной только в том случае, если она сама является непрерывно развивающейся. Важным аргументом в обосновании необходимости придания деятельности преподавателя именно такого характера стало включение авторами статьи этой деятельности в триаду: модель специалиста - деятельность «объекта» (студента) - деятельность субъекта (преподавателя), которая является целостной системой, активно взаимодействует с социальной средой и находится в динамическом равновесии³. Отсюда следует, что при изменении социальных требований, отражённых в модели специалиста, и непрерывном развитии деятельности студента это динамическое равновесие не может быть сохранено при неизменной деятельности преподавателя. От себя добавим, что и при решении проблемы школьной неуспешности, которая теперь во многом порождается названными выше изменениями в социально-культурном и об-

¹ Нечаев Н.Н. Психолого-педагогические аспекты подготовки специалистов в вузе. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 112 с.; Нечаев Н.Н. Психолого-педагогические основы формирования профессиональной деятельности. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 168 с.; Нечаев Н.Н. Профессионализм как основа профессиональной мобильности: материалы к пятому заседанию методологического семинара 8 февраля 2005 г. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2005. – 92 с.

² Лифшиц В.Я., Нечаев Н.Н. Деятельность преподавателя вуза как развивающийся процесс // Повышение эффективности психолого-педагогической подготовки преподавателей вузов / Под ред. А.В. Петровского и Л.С. Сержана. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – С. 6-22.

³ Там же. – С. 11.

разовательном пространствах, деятельность преподавателя тоже не может оставаться неизменной.

В ситуации нарастания в сфере образования кризисных явлений важным шагом в развитии концепции развивающегося образования является динамическое согласование той или иной технологии обучения с условиями её реализации, с той системой взаимосвязей, которая складывается в каждом конкретном случае на некоей границе между внутренними (управляемыми) и внешними (неуправляемыми) факторами учебного процесса. Исходя из этих соображений, в статье ¹ показано, что «растущее влияние системы пограничных (краевых) условий учебного процесса должно повлечь за собой разработку в педагогике своеобразной теории краевых задач». Значительный вклад в их разработку как раз и призвана внести деятельность названных Центров - в силу соответствующей направленности усилий, прикладываемых сотрудниками.

Здесь возникает много новых вопросов, заслуживающих детального анализа, но в целом ответы на вопросы о методологических и методических аспектах работы Центров, по нашему мнению, найдены. В значительной мере они заданы объективными тенденциями развития современной культуры.

Усиленная внешними причинами потребность в персональной методической поддержке учителей проявляется в знаковых проектах ведущих педагогов. В качестве конкретного примера отметим Школу учителя математики «Методическая среда», созданную в 2022-2023 учебном году профессором И.Е. Маловой на кафедре математического анализа, алгебры и геометрии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского при участии Владикавказского Центра непрерывного математического образования под руководством В.С. Абатуровой ². Эта Школа возникла на основе инициативы автора и пока не имеет статуса официального подразделения системы образования, в отличие от рассматриваемой концепции Центра Школа ориентирована на более узкую сферу деятельности, но при этом в ней глубоко исследованы ряд конкретных проблем, с которыми сталкива-

¹ Ермаков В.Г., Нечаев Н.Н. Социально-культурные и методологические аспекты развивающегося образования // Вестник МГЛУ. Сер. «Педагогические науки». – Вып. 562. – Сб. «Психолого-педагогические проблемы развития образования». – М.: ИПК МГЛУ «Рема», 2009. – С. 46-65.

² Малова И.Е. Принцип персонализации методической подготовки учителя, условия и способы реализации // Современное образование: преемственность и непрерывность образовательной системы «школа – университет – предприятие»: Материалы XIV международной научно-методической конференции (Гомель, 2 февраля 2023 г.). – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2023. – С. 254-256.

ются учителя математики, и разработаны способы их разрешения.

К необходимости разработки принципа персонализации методической подготовки учителя математики привели три проблемы, выявленные в ходе анализа уроков учителей математики, прошедших курсы повышения квалификации. Оказалось, что большинство учителей в своей практической работе не использовали базовые методики обучения математике, если на курсах не рассматривались соответствующие темы уроков. «Базовыми методиками обучения математике являются: методика формирования понятий; методика формирования умений; методика изучения теорем; методика обучения решению задач»¹. Анализ выявленной проблемы привёл к выводу о том, что учителя ждут от курсовых занятий готовых методических разработок, а не базы, на которой можно самостоятельно строить методическую деятельность, не осознают значимости базовых методик для обучения учащихся. По словам И.Е. Маловой, учителя уделяют главное внимание содержанию школьных учебников, а не процессу его освоения учащимися; стремятся за урок выполнить как можно больше заданий, а не обучать учащихся выделять свои учебные затруднения и находить пути их преодоления; связывают цели урока только с изучением материала, а не с обогащением субъектного опыта учащихся.

Для противодействия этим ошибочным и опасным стереотипам в представлениях учителей цели обучения в Школе учителя математики сформулированы следующим образом:

- 1) обогатить методический опыт учителя математики;
- 2) выявить методические проблемы практики обучения учащихся математике и разработать пути их решения;
- 3) апробировать способы индивидуального сопровождения учителя математики.

В качестве иллюстрации к сказанному в этом разделе о Центре активных методов педагогической коррекции приведём результаты одного вынужденного эксперимента, проведённого студенткой 5 курса математического факультета Т.В. Медведевой. К работе в 5, 6 и 8 классах сельской школы она приступила по просьбе руководителей управления образованием. Поначалу её попытки справиться с тяжелой ситуацией в этих классах результатов не давали. Для выхода из этого тупика ей было рекомендовано в целях педагогической коррекции проводить во внеучебное время математические индивидуально-командные турниры, авторская методика организации которых описана

¹ Теория и методика обучения математике в средней школе: учеб. пособие для студентов вузов / И.Е. Малова [и др.]. – М.: Гуманитарный центр ВЛАДОС, 2009. – 445 с.

в статье¹. Использование внеучебного времени понадобилось для того, чтобы задачи для соревнований можно было подбирать с ориентацией не на программу обучения, а на реальный уровень подготовки учащихся, сколь бы низким он ни был. После накопления у школьников положительных эмоций, связанных с решением задач, они попросили проводить соревнования и на уроках. Это уже можно было сделать потому, что тематика используемых задач приблизилась к изучаемому материалу. На волне общего воодушевления студентка провела в каждом классе по каждой теме все виды соревнований, описание которых сумела найти в литературе. За 4 месяца такой работы обычные режимы управления учебным процессом были восстановлены, традиционные формы контроля потеряли свой разрушительный потенциал, во всех классах исчезли неудовлетворительные отметки, появились хорошие и даже отличные отметки. Вскоре ученики при использовании учителем игровых форм смогли на уроке в процессе решения специально подобранных задач самостоятельно доказывать теоремы из учебника по геометрии. Успех повлиял и на учительницу. Оценивая итоги эксперимента, она сказала: «Я теперь могу идти работать в любую школу, я знаю, что мне делать».

Очерк 15. Обеспечение динамической устойчивости образовательного процесса в условиях цифровизации образования

Ранее мы подробно рассматривали значение для образования двух великих информационно-коммуникационных революций, связанных с именем Тевта и с зарождением науки в Древней Греции. Не менее мощным является влияние на образование нынешней грандиозной революции, выражаемой терминами цифровизация, искусственный интеллект и др. Она открывает людям новые огромные перспективы развития, но порождает и новые опасности, одна из которых заключается в возможном появлении так называемого «лишнего» класса людей. При этом плюсы и минусы цифровизации образования ещё не проявились в должной степени, и в этой неопределённой ситуации многие педагогические новации из-за утраты надёжных ориентиров в описании ближайшего и отдалённого будущего образования и человеческой цивилизации могут оказать негативное влияние на развитие

¹ Ермаков В.Г. Психологические, педагогические и организационные аспекты математических турниров корректирующей направленности // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. 2015. – № 2 (89). – С. 36-41.

образования. Не претендуя на полноту анализа революционного перехода, переживаемого человечеством в настоящее время, в этом очерке с позиции построенной теории динамической устойчивости образовательных процессов рассмотрим несколько проблемных аспектов цифровизации образования.

15.1. Понизит ли цифровизация образования роль педагога?

Многие авторы отвечают на этот вопрос утвердительно, что, по нашему мнению, абсолютно неверно. Главный вывод всей этой монографии заключается в том, что в современных условиях не может быть никаких надежд на построение эффективных образовательных технологий, которые были бы устойчивыми на заранее сформированной (инерциальной) основе. Для противодействия вызовам современности ориентироваться нужно на динамический тип устойчивости этих процессов, а в нём роль педагога-практика существенно возрастает. Более того, в условиях цифровизации образования эти функции педагога значительно усложняются, так как реализовывать их педагогу придётся при неизбежном сокращении времени, выделяемого в учебном процессе для его живого взаимодействия с учащимся. Остановимся на частных аспектах этой серьёзной проблемы.

Так, в работе¹, говоря об информационном обществе, В.А. Тестов отмечает, что «в высокоинформативной среде учитель и ученик равны в доступе к информации, содержанию обучения, поэтому учитель уже не может быть главным или единственным источником фактов, идей, принципов и другой информации». На первый взгляд, это утверждение справедливо и не требует доказательств, но, если его соотнести со спецификой математического знания, картина резко меняется. Рассмотрим пример.

Ещё раз отметим, что В. Клингенберг начинает свои «Лекции о замкнутых геодезических» сразу с определения: «Гильбертово многообразие M - это топологическое пространство (все топологические пространства в этой книге хаусдорфовы) со счётной базой, снабженное дифференцируемым атласом, образы карт которого лежат в фиксированном сепарабельном гильбертовом пространстве M ». Из-за сверхвысокой концентрации в исходном определении очень сложного материала из узкой области математики человек «со стороны» в этой

¹ Тестов В.А. Математическое образование и компетентностный подход // Научные основы интеграции национальных образовательных стандартов общего и высшего математического образования (Россия – Беларусь – Украина): Международная коллективная монография / Антоновская Ю.А. [и др.]; под общ. ред. проф. И.Е. Маловой. – Брянск: Изд-во ИП Огнева Т.А., 2014. – С. 168-180. – С. 176.

книге ничего не поймёт. Для преодоления этого препятствия учащемуся нужна целенаправленная и значительная по объёму трудозатрат предварительная подготовка, а также квалифицированная помощь тех, кто этот путь уже прошёл. Поэтому в данном случае одинаковым для всех будет только доступ к самой книге, но не к её содержанию.

Этот пример не является исключительным, в очерке 8 показано, что он типичен, в математике в большом числе существуют абстракции «второй ступени», которые, по выражению П.С. Александрова, «не налагаются на объективную действительность, а суть лишь абстракции от абстракций». Принципиальный момент заключается в том, что математические знания в течение столетий выстраивались в иерархически организованную систему, пронизывающую по вертикали все ступени математического образования. При этом трудности для учащихся начинаются с первых ступеней этой лестницы. Не случайно, в центре различных программ развивающего обучения для начальной школы, как правило, находится проблема пропедевтики понятия натурального числа и действий над числами.

В силу того, что понятийная математика напоминает высокую, закрытую, труднодоступную башню с небольшим числом входов, помощь индивиду высокоинформативная среда сама по себе может оказать только в отношении некоторых приложений алгоритмической математики, «выставленных наружу» для всеобщего использования. В этих условиях утверждение о ведущей, структурообразующей роли революции в системе коммуникаций перестаёт быть нейтральным, прямым его следствием становится курс на подготовку пользователя, а против этого уважаемый автор рассматриваемой статьи решительно выступает.

Для большого числа новаций, происходящих или предполагаемых в период революции, нужно освободить место от того, что представляется устаревшим. Вот и в цитируемой работе при обсуждении проблем развития математического образования, в частности, отмечено, что «содержание математического образования продолжает устаревать и остаётся формальным и оторванным от жизни». Если понимать это высказывание буквально, то можно подумать, что устаревает и геометрия Евклида с её долгой историей существования в человеческой истории. Очевидно, подразумевается нечто иное. Неясно также, в каком смысле «содержание остаётся формальным»? Формально-логический аппарат математики и в самом деле усиливается, но с его помощью разрозненные факты соединяются в теории, что, в свою очередь, обеспечивает сжатие информации и возможность её устойчивой передачи от поколения к поколению. Далее, вопрос об «ото-

рванности содержания от жизни» ставится не в первый раз, но почему, например, в Китае во втором столетии учащиеся решали задачу о встрече дикой утки и дикого гуся, которые вылетели навстречу друг другу от южного моря и от северного моря соответственно. А.В. Шевкин по этому поводу пишет: «Может быть, китайцев интересовало не непосредственное приложение к практике полученного результата, а нечто иное - результат, оставляемый процессом мышления в голове ребёнка?» (Газета «Математика», 2005, № 17).

Корректировка содержания математического образования, разумеется, нужна, но это трудная проблема, а не готовое средство для решения других проблем. Когда международная комиссия под руководством Ф. Клейна попыталась модернизировать содержание математического образования, описание результатов её труда составило 250 томов.

В заключительной части рассматриваемой статьи названы важные функции задач, впрочем, из-за недостатка места они оставлены без комментариев. Однако начинающих педагогов опасно оставлять без напоминания о том, что если всё дело свести к заучиванию готовых рецептов решения типовых задач, то ничего позитивного от такого использования задач не останется. Более продуктивным было бы упоминание роли задач в контексте дидактического принципа обучения на высоком уровне трудности, введённого Л.В. Занковым. В этом случае вместо нейтрального перечисления функций задач на первый план вышла бы проблема соблюдения меры трудности и способов безопасного применения этого принципа.

Ранее нами было показано, что применение принципов Л.В. Занкова отличается крайней неустойчивостью, что роднит его с ядерными реакциями и требует высокой собранности как от педагога, так и от учащегося. Постоянно находиться в таком режиме деятельности затруднительно, выход может состоять в том, чтобы прибегать к нему эпизодически, тогда повышенная мобилизация внимания и сил не будет обременительной. Главный момент здесь состоит в том, что от организации таких локальных эпизодов в учебном процессе позитивные последствия могут быть значительными и сказываться долго. В отсутствие заранее рассчитанных дозировок развивающие функции задач всецело будут зависеть от действий педагога, так что и в этом пункте от его роли без больших потерь отказаться нельзя.

Не оспаривая огромный потенциал использования информационных технологий, отметим, что некоторые аспекты человеческого познания всё же трудно охватить с их помощью. «Меткой» для обозначения одного из таких аспектов может служить понятие «личностного

знания», о котором писал М. Полани. Настаивая на отсутствии «логического моста» между фактами и теорией, он обосновывал невозможность создания логики научного открытия как формальной системы. Сердцевинной построенной им теории познания является его эпистемология неявного знания. В подтверждение постулируемой М. Полани исключительной конструктивной роли субъекта познания в постижении объективных связей универсума можно обратиться к книге Ж. Адамара «Исследование психологии изобретения в области математики».

Для целостного и отвлечённого взгляда на сложную структуру знаний воспользуемся понятием интертекстуальности, введённым Кристевой для обозначения спектра межтекстуальных отношений. По оценке Р. Барта, «основу текста составляет его выход в другие тексты, другие коды, другие знаки... Обрывки старых культурных кодов, формул, ритмических структур, фрагменты социальных идиом и т.д. - все они поглощены текстом и перемешаны в нём, поскольку всегда до текста и вокруг него существует язык»¹. Вместе с высокой степенью разветвлённости интертекстуальных связей следует отметить ещё одну сложность для тех, кто начинает осваивать ту или иную систему знаний: у этого сложного конгломерата элементов чаще всего нет единого носителя. В этом отношении примечательны слова Р. Ганнинга и Х. Росси из их предисловия к американскому изданию книги А. Уоллеса «Дифференциальная топология»: «Эта книга, как и вся серия, предназначена для начинающих, которые оказываются перед огромной горой математических результатов, причём многое из этого материала разбросано повсюду в исследовательских журналах и зачастую связано организационно лишь в памяти или в неопубликованных записях работающих математиков»².

Надеемся, этого далеко не полного обзора проблемных моментов в управлении образовательными процессами достаточно для того, чтобы утверждать, что и в условиях стремительно развивающейся цифровизации всех сторон жизни в современном обществе, включая образование, роль педагога не может понизиться, но должна будет трансформироваться в сторону большего согласования своих действий с идущими переменами. Вклад автора данной монографии в это направление исследований частично отражен в следующих публика-

¹ Современная западная философия: Учеб. пособие / Т.Г. Румянцева, А.А. Грицанов и др. Под общей ред. Т.Г. Румянцевой. – Мн.: Вышэйшая школа, 2000. – 493 с. – С. 359.

² Wallace A. Differential Topology. First Steps. – New York–Amsterdam, 1968. – 384 с.

циях.

1. Ермаков В.Г. Информационные технологии и корректирующее обучение: проблемы и способы сопряжения // Современные Web-технологии образовательного назначения: перспективы и направления развития: сб. статей участников Международной научно-практ. конф. (13-15 мая 2016 г.) / Под общ. ред. С.В. Мироновой, С.В. Напалкова. - Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2016. - С. 210-216.

2. Ермаков В.Г. Современные проблемы оптимизации процесса обучения и информационные технологии // Современные образовательные Web-технологии в системе школьной и профессиональной подготовки: сборник статей участников Международной научно-практ. конф. (25-27 мая 2017 г.) / Науч. ред. С.В. Менькова, С.В. Миронова, отв. ред. С.В. Напалков. - Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2017. - С. 13-18.

3. Ермаков В.Г. Развивающее обучение и информационные технологии // Развивающий потенциал образовательных Web-технологий: сборник статей участников Международной научно-практ. конф. (17-18 мая 2018 г.) / Науч. ред. С.В. Миронова, отв. ред. С.В. Напалков. - Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2018. - С. 12-17.

4. Ермаков В.Г. Обучение математике как подготовка к жизни в цифровом обществе // Математическое образование в цифровом обществе: Материалы XXXVIII Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов (г. Самара, 26-28 сентября 2019 г.). - Самара: СФ ГАОУ ВО МГПУ, 2019. - С. 44-47.

5. Ермаков В.Г. Философские аспекты согласования личностной направленности образования и его цифровизации // Современные образовательные Web-технологии в реализации личностного потенциала обучающихся: сборник статей участников Международной научно-практ. конф. (20-21 мая 2020 г.) / науч. ред. С.В. Миронова, отв. ред. С.В. Напалков. - Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2020. - С. 14-19.

6. Ермаков В.Г. Формирующий контроль в системе развивающегося образования и информационные технологии // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы IV Международной научной конф. (г. Красноярск, 06-09 окт. 2020 г.). В 2 ч. Ч 2. / Под общ. ред. М.В. Носкова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2020. - С. 95-100.

7. Ермаков В.Г. Цифровизация образования как педагогический процесс // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы V Между-

народной науч. конф., г. Красноярск, 21-24 сентября 2021 г.: в 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. М.В. Носкова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2021. - С. 149-154.

8. Ермаков В.Г. Особенности применения цифровых технологий в преподавании психолого-педагогических дисциплин // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы VI Международной научной конф., г. Красноярск, 20-23 сентября 2022 г.: в 3 ч. Ч. 1 / под общ. ред. М.В. Носкова. - Красноярск: Красноярский гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2022. - С. 53-57.

Эти и другие работы автора нацелены на то, чтобы вопросы обеспечения динамической устойчивости образовательного процесса оставались в фокусе внимания как разработчиков цифровых средств, так и тех, кто ими пользуется. Рассмотрим несколько частных примеров искомого согласования разных подходов.

15.2. Использование электронных средств обучения для организации и развития учебного взаимодействия между студентами

В этом разделе использованы материалы статьи¹. Данная разработка является откликом на проблему больших трудозатрат, требуемых для проведения корректирующего обучения, особенно на его начальных этапах. В качестве одного из способов решения этой проблемы предложено усилить учебное взаимодействие между студентами. Описаны способы организации этого взаимодействия и динамика его развития. Указаны три уровня использования электронных средств обучения в курсе топологии. Предложена математическая модель педагогической поддержки самостоятельности студентов и взаимодействия между ними.

Значительный потенциал влияния коллектива на воспитание и развитие индивида хорошо известен. А.С. Макаренко наглядно продемонстрировал его в своей практической работе. Л.С. Выготский, развивая учение о социальной ситуации развития, утверждал: «Воспитание осуществляется через собственный опыт ученика, который всецело определяется средой, и роль учителя при этом сводится к организации и регулированию среды»². При этом он отмечал чрезвычай-

¹ Ермаков В.Г. Использование электронных средств обучения для организации и развития учебного взаимодействия между студентами // Информатизация образования и методика электронного обучения: Материалы III Международной научной конф. (г. Красноярск, 24-27 сентября 2019 г.). В 2 ч. Ч.2 / под общ. ред. М.В. Носкова. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. – С. 117-122.

² Выготский Л.С. Педагогическая психология. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с. –

ную сложность и пестроту влияний среды, но механизмы её регулирования детально не описал. В настоящее время из-за растущей неоднородности состава студентов эти вопросы становятся актуальными и для высшей школы. В случае, когда из-за низких конкурсов количество студентов с недостаточной школьной подготовкой, несформированной учебной деятельностью и слабой мотивацией к учебе превышает определённый пороговый уровень, появляется угроза больших отчислений и снижения активности даже у тех студентов, кто изначально был нацелен на серьёзную учёбу. Выше было показано, что в этом случае решающую роль могут сыграть локализованные во времени корректирующие мероприятия, однако при всей их эффективности педагогу приходится вести трудоёмкую индивидуальную работу. Поэтому вовлечение самих студентов в осуществление необходимой коррекции и использование электронных средств обучения там, где это возможно, оказывается существенным резервом повышения качества образования.

1. Формирование учебного взаимодействия студентов в процессе пропедевтики начальных понятий аксиоматической теории. Эта проблема была подробно проанализирована в очерках 8 и 9. При решении этой трудной педагогической задачи открылись новые резервы управления. Силовое поле понятий высокого уровня абстрактности оставляет педагогу узкий коридор возможностей и задаёт жёсткую последовательность действий, благодаря этому возникает своеобразный педагогический аналог конвейерного производства, благоприятствующий роботизации. Поскольку в начальных понятиях современных аксиоматических теорий свёрнут колоссальный объём научной информации, осуществить их полноценную пропедевтику за короткое время и в отсутствие практических занятий крайне трудно. Из этого вытекает два условия: во-первых, пропедевтическая лестница фактов должна быть максимально короткой, во-вторых, каждую её ступень студенты должны усваивать на «отлично». Контролировать усвоение приходится в форме зачётов, допуская повторные попытки сдачи заданий педагогу. На каждом шаге пропедевтики контроль качества усвоения должен включать актуальное для обучения математике решительное противодействие формальному заучиванию материала. Опираясь на фрактальное строение знаний в так называемой завершённой математике и отмеченную неполноту пропедевтической программы, борьбу против формального подхода можно вести методом «дробле-

ния шага доказательства», т.е. посредством постановки вопросов о всё более мелких деталях обоснований. Делать это следует до тех пор, пока ответы, заготовленные студентом заранее, закончатся и ему понадобится достраивать доказательство по ходу диалога. Подробнее об этом сказано в разделе 11.2.

Усвоение каждого элемента этой мини-программы на высоком уровне качества и его публичное подтверждение повышает самооценку студента, а обоснование утверждений, проводимое в режиме активного диалога с внешним оппонентом, даёт ему образец деятельности контроля за своей деятельностью, что, согласно теории П.Я. Гальперина, и есть внимание. Кроме того, опора на логические связи между элементами способствует развитию профессиональной памяти, обеспечивает сжатие информации во внутреннем плане, убеждает в эффективности теоретического мышления. Всё это способствует ускорению последующего учебного процесса и помогает наверстать время, затраченное на трудоёмкие начальные этапы пропедевтики понятий, совмещённые с необходимой коррекцией учебной деятельности. Другие позитивные последствия педагогики сотрудничества, инициируемой понятиями высокого уровня абстрактности, описаны в работе¹.

Относительно небольшое число текстов, выделенных для коррекции, даже с учётом дополнительных вставок, используемых при углублении диалогов, позволяет быстро подготовить помощников в приёме этих заданий, передать им функции приёма и стратегию активного противодействия формальным обоснованиям отвечающих. Таким образом на узком участке учебного материала под общим мотивирующим влиянием контрольных мероприятий формируется учебное взаимодействие между студентами, которое ввиду неизменной установки на достижение максимального качества усвоения подкрепляется также внутренней мотивацией к продолжению взаимодействия.

2. Динамические характеристики развития формируемого учебного взаимодействия студентов. Уже при самом первом, ещё не до конца упорядоченном, проведении данного мероприятия в курсе топологии полученные результаты превзошли все ожидания. По мере выдачи новых заданий объём диалогов между участниками резко воз-

¹ Ермаков В.Г. Психолого-педагогические аспекты применения аксиоматического метода в обучении математике // Н.И. Лобачевский и математическое образование в России: материалы Международного научного форума по математическому образованию (18-22 октября 2017 г.) / Отв. ред. Л.Р. Шакирова. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2017. – Т. 1. – С. 13-17.

растал, но вести их стали в основном сами студенты. Некоторые из них, разобравшись с началами теории, увлеклись предметом безотнositельно к контрольным мероприятиям, для них был организован кружок по топологии. С некоторого момента его члены взяли на себя весь контроль за качеством и результативностью самостоятельной работы почти ста студентов. После бурного начального периода трудозатраты преподавателя в дополнение к лекциям свелись к руководству кружком. Официальный зачёт по данному курсу большинство студентов сдали сразу и на приемлемом уровне. В следующем полуторогодовом курсе функционального анализа за индивидуальными консультациями во внеурочное время они обращались редко, при этом, несмотря на повышенный уровень требований, треть из них на итоговом экзамене получили отличные отметки, остальные студенты тоже продемонстрировали неплохую подготовку.

Этот пример подтвердил, что нарушение равномерного хода учебного процесса ради пропедевтики понятия высокого уровня абстрактности или иных корректирующих мероприятий, нацеленных на формирование и развитие самостоятельности студентов, приводит не только к повышению устойчивости и качества образовательного процесса, но и к суммарной экономии труда педагога. В статье¹ описан значительный эффект от применения аналогичного подхода к разрешению более сложной ситуации, когда к проблеме психологической адаптации первокурсников к обучению в вузе при недостаточном уровне их школьной подготовки добавилась проблема усвоения курса математического анализа с его разросшимся формальным аппаратом. В пятом семестре две трети студентов группы сдали экзамен по данному курсу на «отлично».

Есть и более экзотический пример: студенты второго курса, продолжавшие изучать математический анализ с опорой на блоки заданий «строгой отчётности», решили проверить свои педагогические таланты на первокурсниках, обучавшихся на другой специальности. Постепенно они вовлекли в эту работу 23 студента экспериментальной группы и в сумме приняли у них доказательства 472 теорем. После этого эксперимента, длившегося на протяжении первого семестра, данная группа, которую опекали студенты второго курса, сдавала все экзамены до окончания вуза без неудовлетворительных отметок.

3. Использование электронных средств обучения при прове-

¹ Ермаков В.Г. Формирование самостоятельности студентов средствами контроля // Известия Гомельского гос. ун-та им. Ф. Скорины. – 2018. – № 2 (107). – С. 18-23.

дении корректирующих мероприятий. Так как корректирующие мероприятия более всего нужны в кризисных ситуациях, когда студенты испытывают значительные трудности при усвоении материала, то приходится считаться с сильной тенденцией к затуханию их активности. Для противодействия этой тенденции назначались штрафные баллы за превышение времени подготовки и сдачи опорных заданий, для их компенсации можно было получить премиальные баллы за решение оригинальных задач, но премия уменьшалась с ростом числа тех, кто эти задачи решил раньше. Право приёма заданий студенты получали не огульно, а только по отношению к утверждениям, которые были доказаны ими наиболее строго. Учёт и систематизация столь разнообразных данных для ориентировки участников образовательного процесса в динамике происходящего и с целью стимулирования и согласования их активности чрезвычайно важны. Использование для этого электронного журнала с функцией анализа данных, во-первых, облегчает труд педагога, во-вторых, создаёт сильно «наэлектризованное» пространство, некий социальный реактор с цепной реакцией роста взаимодействий.

Разработанный автором вариант пропедевтики начал топологии с помощью задач позволяет передать часть содержательной работы со студентами электронным средствам обучения. Соответствующий алгоритм описан в статье ¹. Возможно и более широкое использование электронных средств в этом курсе. Несмотря на то, что ставка на нейронные сети в осуществлении диалога на естественном языке пока не оправдалась, а голосовые помощники в поисковиках обеспечивают минимальную глубину диалога, распознавание устной речи всё-таки существует. При максимальном структурировании доказательств отдельных теорем и ссылок на предыдущие утверждения имитацию формирующих диалогов можно свести к сличению малых частей текста с эталонами с последующим движением по цепям связей между фактами и контрольными вопросами об отдельных ошибках или определениях. Ориентир на максимальное качество усвоения программы пропедевтики избавляет от необходимости давать итоговую оценку ответам промежуточной точности. Но ответственность за результаты формирующего контроля должна остаться за человеком.

4. Математическая модель педагогической поддержки само-

¹ Ермаков В.Г. Возвратно-поступательные модели управления образовательными процессами и информационные технологии // Современные Web-технологии в цифровом образовании: значение, возможности, реализация: сб. статей участников V Международной научно-практ. конф. (17-18 мая 2019 г.). – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2019. – С. 286-291.

деятельности студентов и взаимодействий между ними. При проведении корректирующих мероприятий в кризисных ситуациях достаточно часто открывается необычная зависимость, которую опишем на одном частном примере. В данном случае оригинальные педагогические новации понадобилась из-за особенности учебного плана специальности 2204 «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем», которая в течение нескольких лет была открыта на математическом факультете Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. Установка на хорошую математическую подготовку будущих специалистов при небольшом объёме часов, отводимых этим планом на изучение математики, придала учебному процессу очень высокую напряжённость. Своего пика она достигла в пятом семестре, когда студенты должны были с опорой на 6 лекций и 12 лабораторных занятий усвоить теорию функций комплексного переменного (ТФКП), в то время как в рамках специальности «Математика» на этот курс отводится 35 лекций. В этой ситуации и в отсутствие других возможностей ставка была сделана на самостоятельность студентов, сформированную на достаточно высоком уровне в первых семестрах. Основная теоретическая часть курса была отдана им для самостоятельного изучения. Лекции были направлены на объяснение структурных особенностей дисциплины, обсуждение узловых моментов и некоторых ключевых мест. Существенно была изменена и система контроля. Незадолго до экзаменационной сессии студентам было предложено сформировать для экзамена свои индивидуальные программы, куда в дополнение к небольшому числу вопросов, названных преподавателем, можно было включать всё, что удалось усвоить по учебникам самостоятельно, но при условии, что качество усвоения будет высоким. Контроль со стороны преподавателя сводился к выборочной проверке качества усвоения материала, включенного в индивидуальную программу, оценка выставлялась за объём этой программы. Такими условиями был задан максимальный контраст на границе между тем, что студентами уже усвоено, и тем, что ещё не усвоено.

Цель этих нововведений состояла в том, чтобы, с одной стороны, свободной границей застраховать студентов от непосильных для них перегрузок, а с другой стороны, создать плацдарм для последующего более полного усвоения этого курса, быть может, уже после окончания вуза. Результаты такой организации итогового контроля превзошли все ожидания. Студенты оказались не только потенциально готовыми к будущему полноценному усвоению этого курса, но и реально усвоили его к экзамену. Так, 15 студентов из 27 предъявили и подтвердили программы, которые были сравнимы или превосходили про-

грамму по ТФКП, которую усваивают на базе 35 лекций студенты специальности «Математика». К тому же эти программы состояли из вопросов, усвоенных на «отлично». Эти же студенты решали не менее сложные задачи, чем их однокурсники, обучающиеся на основной математической специальности.

В этом частном эксперименте, инициированном жёстким дефицитом учебного времени, неожиданно проявилась роль топологии границы между усвоенным и неусвоенным материалом, но понять причины этих эффектов несложно. Само создание и пошаговое расширение зоны хорошо усвоенного материала давало импульсы формированию у студентов положительной Я-концепции и рефлексивной культуры, необходимых как для перестройки учебной деятельности, так и для укрепления мотивации к продолжению этих усилий. Нацеленность студентов на «доводку» изученных фактов для их включения в свою программу требовали уточнения внутренних связей, а они создавали условия для переноса накапливаемого опыта в изучении материала на новые разделы теории. Поэтому данный случай впечатляющего ускорения учебного процесса можно объяснять исходя из общего положения теории сложности о том, что «этапы сверхбыстрого развития процесса» порождаются наличием положительной обратной связи. В значительной мере случайное задание условий проведения экзамена и привело к возникновению такой обратной связи: каждый шаг в заданном направлении ещё больше укреплял основу для следующих шагов. Здесь есть аналогия с процессами горения, в которых свободные радикалы, реагируя с другими молекулами, приводят к дальнейшему увеличению количества свободных радикалов и к самоускоряющемуся процессу. Существуют, на наш взгляд, знаковые совпадения и в условиях появления таких эффектов. А.И. Вольперт показал, что выход на волну по форме и по скорости в нелинейных диффузионных процессах (включая процессы горения) в значительной мере определяется свойствами функции, задающей начальные условия, а именно, любое начальное возмущение в виде перепада стремится к стационарному решению типа бегущей волны. Явно выраженный перепад на границе между тем, что индивид уже усвоил, и тем, чего он ещё не усвоил, даёт такой же результат, так как облегчает осознание процесса обучения и перенос элементов из области усвоенного в близкую к ней область. Поэтому самодеятельность индивида можно поддерживать сохранением указанной конфигурации границы между областями усвоенного и неусвоенного.

Возникновение заметных эффектов самоорганизации от слабых резонансных воздействий позволяет рассчитывать на то, что построе-

ние сингулярной теории контроля, которая учитывала бы фазы явно выраженной нестабильности учебного процесса, порождаемые главным образом растущей неоднородностью математического знания и острым дефицитом времени, не только неизбежно в силу объективных причин, но и приведёт к открытию и использованию новых значительных резервов. Повторяя общую направленность позитивных этапов развития математического образования, эта теория будет в ещё большей степени нацелена на укрепление и развитие самостоятельности учащегося, которая станет не только целью и средством образования, но и главным ресурсом повышения его качества. Тесная привязка к конкретной кризисной ситуации и предполагаемое творческое её разрешение означает, что для применения этой теории не нужно дожидаться её полной разработки. Например, силовое поле, порождаемое в учебном процессе понятием высокого уровня абстрактности, поможет педагогу сориентироваться в сути кризисной ситуации, а для выбора необходимых педагогических средств ориентиром может послужить, например, работа А.Н. Колмогорова, И.Г. Петровского и Н.С. Пискунова «Исследование уравнения диффузии, соединенной с возрастанием количества вещества...»¹. В ней установлено, что любое начальное возмущение в виде перепада стремится к стационарному решению типа бегущей волны. Перепад на границе области того, что учащийся уже усвоил, обеспечить несложно.

Найденные условия появления у корректирующих мероприятий развивающей функции открывает путь к успешному решению рассматриваемых вопросов и позволяет распространить описанные методы «распредмечивания» понятий высокого уровня на многие другие кризисные ситуации в образовательных процессах.

Следует отметить, что в этом пункте затронуты важнейшие аспекты управления образовательными процессами в условиях сверхвысокой степени неопределённости. Они заслуживают отдельного обстоятельного разговора, но в здесь мы не будем на них останавливаться.

¹ Колмогоров А.Н., Петровский И.Г., Пискунов Н.С. Исследование уравнения диффузии, соединённой с возрастанием количества вещества, и его применение к одной биологической проблеме // Бюллетень МГУ. Математика и механика. – 1937. – Т. 1. – С. 1-26.

15.3. Методы воспитывающего обучения в условиях цифровизации гуманитарного образования

В этом разделе использованы некоторые материалы статьи¹.

Здесь описаны методы воспитания студентов как субъектов учебной деятельности и собственного развития, базирующиеся на динамичном построении электронного учебного-методического комплекса по курсу «педагогическая психология» с использованием облачных технологий и специальных форм текущего контроля.

1. Предварительное обсуждение

Результаты воспитательного процесса наиболее значимы тогда, когда их можно охарактеризовать как достижения в нравственном воспитании. Проблема, однако, в том, что нравственное воспитание отличается особой высотой целей и отсутствием промежуточных ступеней при движении к ним. Так, в заключении к книге «Критика практического разума» И. Кант писал: «Две вещи наполняют душу всегда новым и всё более сильным удивлением и благоговением ... - это звёздное небо надо мной и моральный закон во мне». При этом Кант отмечал, что между ними есть качественное отличие: «Первый взгляд на бесчисленное множество миров как бы уничтожает моё значение как животной твари... Второй, напротив, бесконечно возвышает мою ценность как мыслящего существа». Нравственный закон влияет на поведение индивида особым образом: «Прагматический закон советует, что нужно делать, если мы хотим быть причастными к блаженству, а нравственный закон повелевает, как мы должны вести себя, чтобы быть лишь достойными блаженства»².

Отсутствие промежуточных рубежей на пути к столь высоким целям воспитания часто порождают катастрофичные оценки в прогнозе его итогов. П.С. Таранов в книге «Философия сорока пяти поколений» (1999) приводит надпись на гробнице фараона: «Молодые строптивы, без послушания и уважения к старшим. Истину отбросили, обычаев не признают. Никто их не понимает, и они не хотят, чтобы их понимали. Несут миру гибель и станут последним его пределом» (около 3500 лет до н.э.). Такие же по содержанию надписи встречаются

¹ Ермаков В.Г. Методы воспитывающего обучения в условиях цифровизации гуманитарного образования // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы VII Международной науч. конф., г. Красноярск, 19 – 22 сентября 2023 г. / под общ. ред. М.В. Носкова. – Красноярск: Красноярский гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2023. – С. 45-49.

² Кант И. Критика чистого разума. – М.: Мысль, 1994. – 591 с. – С. 472.

ся и в Древней Вавилонии в XXX столетии до н.э., и в Древнем Египте в XX столетии до н.э.

Напряжённость в вопросах воспитания продолжает нарастать. Ортега-и-Гассет призывает «бить в набат и громко предупреждать о том, что человечеству грозит вырождение, духовная смерть» из-за появления нового типа человека, «человека самодостаточного», который очутился в мире сверхизобилия, но не ощущает никакой благодарности к тем, чьими усилиями это было достигнуто ¹. Помощь системе образования в решении задач воспитания со стороны культуры не только ослабевает, но порой приобретает отрицательное значение. Размышляя о православном стержне государственности, Н.А. Нарочницкая отмечает, что единство мировоззрения, существовавшее в Европе у некоей общности людей, очень разных в своём имущественном, сословном, возрастном, образовательном отношениях, определялось их объединением на основе высшей системы ценностей. В частности, это была этика достаточности, но не прибыли. Ростовщичество осуждено в Священном Писании, и эта позиция разделялась как в западной культуре, так и в православной вплоть до Реформации в протестантских странах. Вместе с ниспровержением сословных перегородок произошёл слом и нравственных табу. Сегодняшние либертарианцы считают, что «нет такой ценности, за которую стоит умирать». По мнению Н.А. Нарочницкой, это конец всей человеческой культуры, не только христианской. Это полная дегуманизация человека, ибо гуманизм там, где дух выше плоти ².

Названные коренные изменения происходят на фоне существенного обострения противоречия между личностью и культурой, которое, в частности, сделало школьную и вузовскую неуспешность массовым явлением. Как было показано выше, на этом острие образовательных проблем и противоречий найти приемлемый выход оказывается даже проще, поскольку фактически он является единственно возможным. Теперь при любом отношении к идеям развивающего обучения каждый педагог обязан значительную часть своих усилий направить на решительную поддержку личностной составляющей образовательного процесса, на отыскание способов повышения уровня самооценки учащихся, укрепления их мотивации и самостоятельности, их превращения в субъектов учебной деятельности. И если развитие учащегося считать своеобразной производной от соответствующей

¹ Ортега-и-Гассет Х. Восстание масс // Вопросы философии. – 1989. – № 4. – С. 114-155. – С. 116.

² Наталия Нарочницкая о душе России // Код доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=wNMgTOAAb8M>.

настройки учебного процесса, то воспитывающее обучение становится его естественной второй производной. Позитивные ожидания от такого взгляда на ситуацию, подкрепляет, например, позиция К. Роджерса, который на основе клинических наблюдений пришёл к выводу, что самая сокровенная сущность природы человека ориентирована на движение вперёд к определённым целям, конструктивна, реалистична и заслуживает доверия. Он считал, что если дать человеку возможность раскрыть свой потенциал, то он будет развиваться оптимально и эффективно.

2. Корректирующее обучение как основа воспитывающего обучения

Из общих соображений ясно, что в кризисной ситуации открывается хорошая возможность для педагогики сотрудничества: педагог не может не помогать ученику, а тот не может от неё отказаться. Кроме того, в конкретной ситуации на первый план выходит малая часть деструктивных факторов, и это помогает педагогу построить адресную и благодаря этому эффективную программу коррекции. Задачи, ресурсы и примеры корректирующего обучения были подробно рассмотрены нами в разделах 13.3 и 13.4, а в пункте 15.2 описан пример, когда студенты взялись с азартом помогать в учебе не только своим одноклассникам, но и студентам другой специальности.

3. Развивающее и воспитывающее обучение в условиях цифровизации гуманитарного образования

В брошюре «Учитесь мыслить смолоду» (1977) Э. В. Ильенков писал о «педагогической стихии», которая, по его мнению, есть «воздействие миллиардов разнообразных, перекрещивающихся и противоречащих друг другу факторов и влияний». Цифровизация образования и всех сторон жизни делает это высказывание реальностью, в которой доля упорядочивающего воздействия со стороны системы образования постоянно и опасно снижается. Но, зная главную опасность в происходящем, легче проектировать контрмеры, в том числе, средствами цифровизации. Эту возможность проиллюстрируем на примере курса «Педагогическая психология». Дополнительную трудность здесь создаёт тот факт, что в области гуманитарного знания понятия высокого уровня абстрактности тоже есть, но из-за характерной для этой области интертекстуальности какого-либо линейно упорядоченного варианта их пропедевтики не существует. Действовать приходится стохастическими методами, а искомый развивающий эффект обучения можно получить за счёт явно выраженных контрастов на

границе между тем, что студенты уже усвоили, и тем, чего они ещё не усвоили.

Основным средством противодействия хаотизирующему влиянию современного информационного пространства служит организованная нами в облаке локальная информационная среда по данному курсу с двумя главными ядрами. Одно из них составляет большая подборка трудов классиков и современных авторов, к которой рекомендовано обращаться в приоритетном порядке - вместо использования обрывочных сведений из сети Интернет. В условиях кардинальных изменений в образовании и мире педагогическая психология нуждается в серьёзной перестройке, а классические труды - в глубоком переосмыслении и доработке. Для поддержки этих усилий со стороны студентов во втором ядре собраны соответствующие труды автора. Сами по себе эти подборки материалов могут и не стать аттракторами (притягивателями) в учебной деятельности студентов. Для привлечения внимания студентов к этим материалам и к курсу в целом во главу угла были положены конкретные острые проблемы современного образования, в частности, проблема школьной и вузовской неуспешности. Решение такого рода проблем чрезвычайно актуально и для учащихся, и для общества, поэтому такая постановка целевых задач сразу придают изучению педагогической психологии высокую нравственную значимость.

Неформальному изучению курса способствует опорная карта, в которой указаны конкретные работы, которые нужно изучить на максимальном уровне качества и в первую очередь, подтверждая этот уровень на контрольных мероприятиях в семестре и на экзамене. Достижение такого результата даёт студенту основание для повышения самооценки, а она служит укреплению мотивации и влияет на уровень притязаний. В результате формируется начальная основа для развития самостоятельности студентов. Кроме того, в облаке из рефератов студентов динамично формируется их собственный электронный учебник; в электронном журнале отражаются их текущие отчёты, включая содержание их дневников читателя. Для поддержания требуемой конфигурации границы между усвоенным и неусвоенным особо фиксируются именно те вопросы, которые изучены на высоком уровне. В целом предпринимаемые усилия нацелены на то, чтобы студенты изучали педагогическую психологию как гуманистически направленную, развивающуюся науку и хотя бы отчасти становились соучастниками её высоко нравственного развития. Без приобщения к активному поиску решений по-настоящему актуальных задач современности трудно стать и оставаться приверженцами высоких нравственных идеалов.

Однажды после экзамена состоялся примечательный диалог с хорошо подготовленными студентами. Они спросили, как им быть, если в будущей работе они столкнутся с проблемами, которые не сумеют разрешить. - Приходите на факультет, будем думать вместе. - Спасибо, даже на душе стало легче.

В условиях, когда объективные обстоятельства толкают каждого человека к выученной беспомощности, для установки «отчизне посвятим души прекрасные порывы» уже недостаточно, чтобы «сердца для чести были живы», необходимо также выйти на уровень перманентно развивающегося профессионального творчества. Поэтому развивающее обучение становится важной основой воспитывающего обучения. Иными словами, обучение должно быть настроено так, чтобы оно стало личностно развивающим и этим создало подходящую платформу для дальнейшей разработки методологии и методов воспитывающего обучения. Результаты проведенного в данной монографии исследования позволяют утверждать, что на всех актуальных переходах - от кризиса к обучению без отстающих, от него к развивающему обучению, а затем и к воспитывающему обучению опора на идеи и методы теории динамической устойчивости образовательных процессов будет полезной и действенной.

Очерк 16. Интегральные аспекты педагогической теории устойчивости

16.1. Эвристические модели делокализации педагогической теории устойчивости

Главная задача построения данной теории заключалась в соединении всех элементов образовательного процесса в единое целое так, чтобы его итог удовлетворял и самого учащегося, и общество. Однако появление в информационном пространстве культуры сингулярностей, поражающих поисковую активность учащегося, привело к необходимости уделять особое внимание управлению образовательными процессами в окрестности таких точек. Вследствие этого наиболее детально были разработаны именно локальные аспекты развивающего обучения, как обязательного промежуточного шага на пути к искомой общей теории устойчивости. Заметим, для решения проблемы делокализации выстраиваемой динамической теории устойчивости тоже сделано немало. Во-первых, на протяжении всего исследования связующим элементом была ставка на постоянную поддержку самодее-

тельности учащегося. При том, что по необходимости эта поддержка осуществлялась активными методами корректирующего обучения на коротких отрезках времени, последствия этих усилий педагога как правило сказываются долго, поскольку их устойчивый перенос во времени базируется на более высокой самооценке учащихся, на их возросшей мотивации к дальнейшему обучению и на учебной деятельности, перестроенной в нужном направлении. Во-вторых, важнейшим средством делокализации теории на заключительном этапе её развития является содействие специализированной подготовке педагога к проведению антикризисных мероприятий. Характерно, что даже разовый успех в разрешении кризисной ситуации меняет общий настрой педагога и прибавляет ему уверенности в успехе при встрече с другой трудной ситуацией.

Тем не менее задача обеспечения целостности теории, несмотря на её локальные представления, остаётся актуальной. Хороший опорный пример для знаковых сопоставлений даёт история развития дифференциальной геометрии. Так, в предисловии к книге ¹ сказано: «В постановках классической дифференциальной геометрии выделяются два направления: одно из них ставит своей целью изучение локальных свойств геометрических объектов, в то время как второе основное внимание уделяет их глобальным свойствам. Первое из этих направлений привело в XIX веке к созданию дифференциальной геометрии "в малом", которая, по существу, представляет собой систематическое применение аппарата математического анализа к геометрии как в определении основных понятий, так и в методах решения задач. Второе направление привело к дифференциальной геометрии "в целом", исследующей геометрические объекты на всём их протяжении, а не только в окрестности отмеченной точки... В то время как методы решения задач "в малом" большей частью уже фактически определены их постановкой, для решения геометрических проблем "в целом" средств классической дифференциальной геометрии, как правило, оказывается далеко недостаточно».

По-видимому, такое разделение подходов имеет смысл и в педагогике. Например, к педагогике «в целом» можно отнести исследования, в центре которых находится понятие «педагогическая технология», которое и введено в попытке удержать в целостности весь образовательный процесс. Характерно, что этот термин чаще всего применяют к новым подходам к обучению, нацеленным на решение назревших проблем образования на новом качественном уровне. Проведён-

¹ Бакельман И.Я., Вернер А.Л., Кантор Б.Е. Введение в дифференциальную геометрию «в целом». – М.: Наука, 1973. – 440 с.

ный во второй части монографии автора ¹ анализ ряда новых образовательных проектов показал, что в большинстве из них ставка сделана именно на формирование какой-либо развивающей среды. Некоторые основания рассчитывать на то, что создание развивающих сред поможет решить основные проблемы педагогики «в целом», существуют; залогом этому долгое время служила достаточно высокая стабильность внешней среды. Но полностью на неё ставку делать уже нельзя. Одно только наличие в изучаемом материале большого числа особых точек, заводящих учебный процесс в тупиковое положение, заставляет осуществлять вкрапления корректирующих мероприятий в основную «ткань» педагогической технологии. **Более точное согласование этих двух разных контуров управления как раз и ведёт к построению педагогики «в целом».** При появлении затруднений помочь запустить это согласование в конкретном классе могут сотрудники регионального инновационного Центра активных методов корректирующего обучения, концепция которого представлена выше.

Для эвристического описания взаимоотношений базовой технологии с встраиваемыми в неё корректирующими мероприятиями воспользуемся привлекательной аналогией с некоторыми фактами теории функций комплексного переменного, а именно, с теоремами Лиувилля - основной и обобщённой. Согласно первой из них, если функция является аналитической во всей комплексной плоскости и ограничена на ней, то она есть константа. Отсюда можно получить многозначительный, хотя и бездоказательный намёк в адрес теорий развивающего обучения: гармонично выстроенный учебный процесс, в котором не возникает кризисных ситуаций, скорее всего, слабо повлияет на личностное развитие учащегося, и обучение не станет развивающим. Здесь уместно повторить слова Н.Н. Моисеева о важной закономерности в процессе становления человечества: «Постепенное, более или менее спокойное его развитие, которое естественно называть дарвиновским этапом развития, в течение какого-то, относительно короткого времени сменяется периодами катастрофических перемен самой парадигмы развития (революций, бифуркаций, катастроф - здесь годятся любые названия), когда потенциал той формы эволюции, который определял этот "спокойный" период развития, оказывается исчерпанным. Причины кардинальной перестройки эволюционного процесса могут быть как внешними, так и внутренними»².

¹ Ермаков В.Г. Развивающее образование и функции текущего контроля. В 3 частях. Ч. 2. Методологические аспекты развивающего образования. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2000. – 318 с.

² Моисеев Н.Н. Судьба цивилизации. Путь Разума. – М.: Изд-во МНЭПУ, 1998. –

Обнадёживающую эвристическую подсказку для наших целей даёт также обобщённая теорема Лиувилля, согласно которой, если функция аналитична во всей плоскости комплексного переменного, за исключением конечного числа особых точек, где она имеет полюсы, то сумма главных частей разложения этой функции в окрестностях полюсов даёт описание этой функции во всей плоскости - с точностью до константы. Таким образом поведение функции в окрестностях особых точек определяет её вид на всей плоскости. Есть основания полагать, что похожая ситуация будет иметь место и в управлении образовательным процессом, а именно, активная корректирующая деятельность педагога в период того или иного кризисного обострения может решающим образом сказаться на дальнейшем ходе всего этого процесса.

Отметим ещё один важный момент в обобщённой теореме Лиувилля: на первый взгляд речь в ней прежде всего идёт об особых точках функции, но нельзя упустить из виду её аналитичность во всех других точках, в которых она должна удовлетворять условию Коши-Римана. Это важное напоминание и для нашего случая: какими бы важными ни были антикризисные мероприятия, о гармонии образовательного процесса на промежутках его стабильного течения забывать тоже нельзя. Этой грани управления в данной монографии мы уделили незаслуженно мало внимания, но некоторым оправданием этому может служить тот факт, что эти грани образовательного процесса активно разрабатывает большое число авторов.

С сожалением приходится констатировать, что универсальной гармонично выстроенной эффективной и устойчивой к влиянию деструктивных факторов образовательной технологии никому найти не удалось. Это видно по тому, например, что в подвижническом труде Г.К. Селевко - в его двухтомной энциклопедии образовательных технологий¹ и² описано около 500 технологий, включая технологии обучения, воспитательные и социально-воспитательные технологии, а также педагогические технологии на основе применения современных информационных средств.

С педагогической теорией ситуация складывается не лучше. По

205 с. – С. 19.

¹ Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т. Т. 1. – М.: НИИ школьных технологий, 2006. – 816 с. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий».)

² Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т. Т. 2. – М.: НИИ школьных технологий, 2006. – 816 с. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий».)

словам В.В. Краевского, «каждый Божий день миру является какая-нибудь педагогика. Возможно, их уже миллион. Нет, наверное, меньше. И возникают не ежедневно. Но всё равно - много и часто. (...) "Процесс пошёл" давно, а сейчас принял обвальный характер. (...) Давно предостерегал мудрец от умножения сущностей. Педагогика - разве не сущность? Зачем же её заставляют размножаться с такой страшной быстротой? Прорезаются всё новые сущности, плодятся, как кролики, потом разбегаются, как тараканы. И рассмотреть-то их как следует некогда. Если педагогик слишком много, теряется смысл самого термина, его категориальный характер»¹.

По нашему мнению, в этом расслоении педагогики на множество разных педагогик отражается беспредельная многоаспектность образовательных процессов, вышедшая на первый план под усиливающимся давлением новых обстоятельств. Как было показано, главным из этих обстоятельств является существенное усиление противоречия между личностью и культурой. Но именно оно и толкает разные педагогики и разные образовательные технологии навстречу друг другу. Прямой анализ этой общей для всех внешней угрозы современному образованию и стал основным поводом для нашей разработки педагогической теории устойчивости. По ходу данного монографического исследования вполне проявился прорыв нарастающего влияния деструктивных факторов в заранее спланированный и регулярно осуществляемый учебный процесс. Это, в свою очередь, потребовало разработки активных методов корректирующего обучения, но для их применения понадобилось перейти на более сложные (нелинейные, импульсные, стохастические) модели управления образовательными процессами. При этом было показано, что многие авторы (например, А. Бине и Т. Симон) неявно использовали в качестве опорных моделей заимствованные из физики представления об устойчивости движения физических тел. Серьёзные негативные последствия от использования этой ошибочной методологии стали ещё одним поводом для разработки педагогической теории устойчивости. Ввиду того, что в процессах личностного развития учащихся, управления образовательными процессами, профессионального становления педагога остаётся много неясностей и неопределённости, рассчитывать на отыскание единой и универсальной образовательной технологии нельзя. Вместе с тем по итогам проведённого анализа можно предположить, что добавление к любым достаточно хорошо разработанным образовательным технологиям семейства виртуальных (короткоживущих) корректи-

¹ Краевский В.В. Сколько у нас педагогик? // Педагогика. – 1997. – № 4. – С. 113-118. – С. 113.

рующих мероприятий сделает эти технологии похожими друг на друга в своей текущей и конечной эффективности и устойчивости - по начальным условиям, по процессу, по противодействию негативным факторам и по достижению поставленных целей. На наш взгляд, на этом пути и будет достигнуто единство в усиливающемся многообразии идей, подходов и практических разработок в области образования. Усилиями педагогов-новаторов и авторов новых технологий оно в значительной мере достигается, но большая часть подготовительной работы, выводящей учебный процесс на новый качественный уровень, остаётся невидимой, и это сдерживает широкое распространение даже очень ценных разработок, а неудачные попытки их использования вдали от авторского надзора раз за разом для оправдания педагогических неудач инициируют ссылки на врождённую неспособность учащихся к обучению. В свою очередь, повышенное внимание к кардинальным переменам, происходящим в мире и в системе образования, поможет очень многое изменить в лучшую сторону. Диалектику движения к динамическому типу устойчивости и, соответственно, диалектику перехода от традиционного образования к развивающему обучению, а от него к развивающемуся образованию ярко выражают следующие положения древнекитайской философии: «Ногти отрастают, волосы становятся длиннее. Естественный рост вещей нельзя остановить ни на миг. Обыкновенные люди видят то, что проявилось, и не могут заметить скрытого. Достойные люди видят сокровище, но не могут довериться переменам. Мудрый доверяет переменам, чтобы оставаться в неизменном»¹. Вот и нам, педагогам, нужно довериться переменам, поскольку их нельзя остановить, их уже нельзя проигнорировать, но можно к общей пользе развернуться к ним всем педагогическим фронтом.

В качестве ещё одной объясняющей метафоры, помогающей связать воедино, проинтегрировать различные сюжеты проведённого исследования, сошлёмся на особенности экосистем коралловых рифов в океане. По словам Ю. Латыпова, «коралловые рифы - необыкновенные места в океане. Эти самые старые и богатые естественными сообществами экосистемы нашей планеты сохраняют стабильность, несмотря на радикальные эволюционные изменения всей земной биоты. А оказавшись здесь, мы становимся свидетелями удивительных и таинственных природных явлений»². Далее автор отмечает: «Нигде в

¹ Гуань Инь-цзы. Избранные изречения. – http://ki-moscow.narod.ru/litra/zen/guan_in_csi.htm

² Латыпов Ю. Экосистема кораллового рифа // Наука в России. – 2008. – № 2. – С. 97–106. – С. 97.

мире не найдёшь подобного изобилия разных, притом чрезвычайно тесно соседствующих существ. (...) На коралловом рифе в одном месте и в одно время можно увидеть представителей практически всех структурных уровней развития организмов. Здесь представлен полный их спектр: от сине-зеленых морских водорослей и бактерий, многочисленных типов беспозвоночных животных до рыб, рептилий, птиц и млекопитающих. Иные, например киты и дельфины, отличаются исключительными умственными способностями» (там же). Основанием для сопоставления образовательных проблем с этим явлением природы проста: данные экосистемы сформировались и поддерживаются встречными потоками вещества и взаимосвязанной жизненной активностью различных организмов в вертикальных направлениях, задаваемых строением рифов. Точно так же и понятия высокого уровня абстрактности, в которых в явном виде отражена иерархическая структура современного научного знания, требуют для их «распредмечивания» вертикальной компоновки применяемых частных методов обучения и тесной совместной деятельности участников образовательного процесса. Кроме того, в этих понятиях явно или неявно присутствуют «отложения» других социально-культурных эпох и порождённые ими архетипы поведения. Здесь всё ещё остаются актуальными последствия информационно-коммуникационных революций, связанных с открытиями Тевта 8 тысяч лет тому назад и возникновением науки в Древней Греции, а также многие другие открытия людей. При этом, как было отмечено выше, последствия от локальных эпизодов учебного процесса, связанных с «распредмечиванием» таких понятий, сказываются далеко за их пределами. Исходя из этого, можно заключить, что общая компоновка данного исследования, в котором центральной опорой при рассмотрении различных проблем современного образования служили специфические проблемы обучения учащихся в окрестности понятий высокого уровня абстрактности, была правильной.

Завершая данное монографическое исследование, вновь обратимся к трудам Я.А. Коменского, в которых мы черпали надежду на успешное завершение данного проекта. Именно он в иной терминологии не только поставил проблему устойчивости образовательных процессов, но и вполне успешно для своего времени решил её. Характеризую ситуацию в системе образования в то время, в работе «Выход из школьных лабиринтов, или Дидактическая машина, в соответствии с механическим методом сконструированная для того, чтобы в делах обучения и учения не задерживаться на месте, но идти вперёд» он отметил, что «никогда не наблюдается уверенности, что будет достигну-

та цель работы или же что достигнута именно поставленная цель, которой домогались»¹. Вся его «Великая дидактика» по сути была направлена на изменение этой ситуации.

Заметим, что неясность и неопределённость, которые сопутствуют и препятствуют нынешним попыткам глубже проникнуть в тайны психологии и педагогики, были и во времена Я.А. Коменского трудными препятствиями. Он жил в период становления опытных наук и с восторгом приветствовал проникновение человечества в тайны природы. В частности, его современник У. Гарвей установил, что главную роль в кровообращении играет не душа, а сердце, которое как помпа прокачивает кровь. Важное открытие сделал и другой его современник - Р. Декарт, который ввёл понятие о рефлексе, ставшее фундаментальным для физиологии и психологии. Но в переломные моменты прежние представления рушатся, а новые ещё не обрастают шлейфом сопутствующих разработок. Поэтому Я.А. Коменскому пришлось в полной мере быть новатором. Так как Я.А. Коменский был глубоко религиозным человеком, то сформированные этим обстоятельством представления о сущности человека, по-видимому, послужили для него путеводной нитью в преодолении множества неясностей и неопределённости.

В заключительном разделе данной монографии проанализируем, как сопрягаются в единое целое различные элементы его теории. Это станет также ещё одной проверкой оптимальности структуры выстраиваемой нами педагогической теории устойчивости «в целом».

16.2. «Великая дидактика» Я.А. Коменского и проблемы современного образования

В этом разделе использованы некоторые материалы статьи², подготовленной совместно с М.В. Таланкиной - старшим преподавателем кафедры теологии Православного Свято-Тихоновского гуманитарного университета.

В очерке 6 мы уже анализировали фундаментальный труд Я.А. Коменского, оттолкнувшись от жёсткой критики всей его дидактической системы со стороны некоторых современных нам авторов. В очерке 7 при обсуждении проблемы многоаспектности образователь-

¹ Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения: В 2-х т. Т.2. М.: Педагогика, 1982. 576 с. – С. 175.

² Ермаков В.Г., Таланкина М.В. Христианская антропология, «Великая дидактика» Я.А. Коменского и методологические проблемы современного образования // Христианский гуманизм и его традиции в славянской культуре. Сборник статей. Вып. 7. – Гомель: УО «ГГУ им. Ф.Скорины», 2013. – С. 144-149.

ных процессов было показано, что эта проблема и в былые времена не была простой, причём Я.А. Коменский отдавал себе отчёт в этом с полной ясностью. Там же было отмечено, что, несмотря на то, что его теория обеспечила непревзойдённую до сих пор экономичность массового образования, Я.А. Коменский сам создал противовес любому избыточному упорядочению учебного процесса, поставив во главу угла анализ и синтез, что и сделало его метод простым и легким, гибким и надёжным, дающим возможность «смело и успешно проникать во все пещеры наук». Добавим к этому, что в отсутствие анализа невозможно запустить процесс мышления, анализ бывает необходим именно при встрече учащегося с трудной для него задачей, процесс анализа сложно регламентировать заранее, он плохо вписывается в заданные временные рамки, поставив анализ во главу угла, нужно использовать более сложные модели управления процессом обучения, анализ - надёжное средство борьбы с формальным изучением материала и т.д. Не удивительно, что постоянное применение анализа и синтеза сделало основной метод Я.А. Коменского «прекрасным, гибким и надёжным», а его Великую дидактику столь эффективной на протяжении ряда столетий.

По большому счёту в плане приоритетов сейчас ничего не изменилось. Решая современные проблемы образования, приходится в первую очередь восстанавливать утрачиваемую роль анализа и синтеза - в начале пропедевтики понятий высокого уровня абстрактности, в процессе решения проблемы школьной и вузовской неуспешности, при проведении различных корректирующих мероприятий, при обучении на высоком уровне трудности, то есть почти всюду. Отличие только в том, что восстанавливать роль анализа и синтеза становится намного труднее из-за растущей напряжённости учебного процесса и дефицита времени. Порождаемые этими обстоятельствами угрозы образованию очень велики. Так, в подзаголовке статьи «Математические эпидемии 20 века» В.И. Арнольд обозначил их вполне определенно: «Современное формализованное образование в математике опасно для всего человечества». При этом в большом числе публикаций, касающихся проблем современного образования, с формальным подходом к обучению чаще всего связывают именно традиционное образование, а авторы новых педагогических технологий и вовсе считают классно-урочную систему «основным камнем преткновения»¹. Чтобы понять, в

¹ Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие для студентов пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е.С. Полат [и др.]; под ред. Е.С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 272 с. – С. 113.

этой ли системе заключается источник всех нынешних бед, обратимся к наследию самого Я.А. Коменского.

Так, уже в развернутом названии «Великой дидактики, содержащей универсальное искусство учить всех всему...» Я.А. Коменский представил проект, который по смелости далеко превосходит все нынешние проекты модернизации системы образования, и в этом отношении современному образованию, разъедаемому изнутри бесконечным отбором и отсевом, к этой якобы «устаревшей» системе ещё расти и расти. Исходя из современных представлений, Я.А. Коменского скорее можно заподозрить в неоправданном оптимизме, основанном на непонимании им всей сложности образовательных процессов. Но эти подозрения ошибочны. В очерке 7 было приведено высказывание Я.А. Коменского о том, что «великим лабиринтом является в школьном деле, во-первых, сама многочисленность подлежащих изучению предметов», что «метод преподавания и обучения настолько запутан, что всякий, желающий пройти через сад науки, наталкивается на тысячи и тысячи поворотов, изгибов, околиц»¹.

Если исходить из формальных соображений, то легко прийти к заключению о том, что провести всех учащихся через тысячи этих закоулков и не дать им «застрять в пещерах суемудрия» можно только при очень большом напряжении сил - как со стороны учителя, так и со стороны учащихся. Но и этот вывод неверен. По мнению Я.А. Коменского, «образование не должно требовать больших усилий, а должно быть чрезвычайно лёгким»². Современный читатель, знакомящийся с системой Я.А. Коменского впервые, по-видимому, тут же решит, что такой невероятный коэффициент полезного действия достигается путём отказа от трудоёмкого обоснования и осмысления учащимися усваиваемых фактов, путём отступления от высоких целей образования и т.п. Таким отступлением является, например, осуществляемый в настоящее время переход от подготовки будущего исследователя к подготовке квалифицированного пользователя. Однако в системе Коменского всё устроено прямо противоположным образом!

По мнению Я.А. Коменского, «школы нуждаются в таком, тщательно обдуманном методе занятий, который, будучи простым и лёгким, давал бы, однако, возможность смело и успешно проникать во все пещеры наук»³.

¹ Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения: В 2-х т. Т. 2. – М.: Педагогика, 1982. – 576 с. – С. 109.

² Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения: В 2-х т. Т. 1. – М.: Педагогика, 1982. – 656 с. – С. 304.

³ Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения: В 2-х т. Т. 2. – М.: Педа-

Его способ наиболее лёгкого усвоения всех предметов уже назван, он заключается в постоянном применении анализа и синтеза. В проекции на математическое образование эта позиция Я.А. Коменского представляется абсолютно естественной и даже единственно возможной, так как без детального анализа сложных понятий, без расшифровки и освоения свёрнутой в них информации обучение математике не может не быть формальным, а катастрофические последствия непомерного применения формального подхода к обучению математике хорошо известны. Таким образом, сильный акцент на анализе и синтезе в системе Коменского оправдан потому, что он защищает учебный процесс от перехода в режим саморазрушения. И если теперь по разным причинам - объективным и субъективным - от анализа и синтеза повсеместно отказываются, то, по сути, отказываются и от того, что в системе Я.А. Коменского обеспечивало эффективность образования в течение столетий. Отсюда следует, что современная критика традиционной системы образования, в чём-то справедливая, фактически направлена не против системы Я.А. Коменского, а против того, что из неё получилось после удаления из неё самого главного.

Несмотря на чёткие разъяснения автора «Великой дидактики», многие вопросы по поводу базовых положений его теории остаются, на них Я.А. Коменский отвечает следующим образом: «Вам кажется, что я говорю загадками? Эти загадки разгадает и разъяснит само дело... Преодоление одной какой-либо трудности тотчас же обеспечивает преодоление многих других. Но, как я уже сказал, здесь нет надобности входить в более подробные объяснения тайны лучшего метода»¹. Действительно, каждый, кто пытался помочь учащемуся в хорошем усвоении трудных мест в учебном материале, не единожды изумился от того, что результат намного превосходит первоначальные ожидания. Но тогда «тайна лучшего метода», скорее всего, кроется в самих учащихся, поисковая активность которых и разбуженная помощью учителя пытливость ума помогают им справляться с похожими трудностями самостоятельно.

Этот вывод хорошо согласуется и с утверждением А. Дистервега о том, что «самодеятельность учащегося является целью и средством всякого образования», и с трудами В.И. Вернадского, в которых раскрыта огромная мощь живой материи в её противостоянии косной материи. Заметим, во времена Я.А. Коменского ещё не было теории самоорганизации сложных систем, не было теории адаптивного управ-

гоика, 1982. – 576 с. – С. 109.

¹ Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения: В 2-х т. Т. 2. – М.: Педагогика, 1982. – 576 с. – С. 110.

ления, а он в своей педагогической системе эти эффекты спроектировал, описал и применил. Тем не менее, в сфере образования имеет место некий «водораздел», по одну сторону от которого высокие достижения, а по другую - невероятные темпы общего падения.

Проведённый анализ наследия Коменского помогает увидеть, что система образования постоянно находится у развилки, на своеобразном перепутье, причём альтернатива выбора в значительной мере определяется отношением к названному «лучшему методу», а конкретно тем, используется он в качестве основного или нет.

Вместе с тем, названный метод, скорее всего, служит лишь меткой, своеобразным дискриминантом, помогающим различать альтернативные пути развития системы образования, а истинные корни различий являются гораздо более глубокими. Для того чтобы понять это, исследуем общий мировоззренческий базис педагогических идей Я.А. Коменского и целевые установки, определившие как общую направленность его поиска, так и полученные результаты. Сделать это легко, поскольку хорошо известно, в том числе и благодаря ясному описанию исходных идей самим Я.А. Коменским, что единым фундаментом его системы является христианская антропология.

Даже по небольшим фрагментам его трудов видно, что себе Я.А. Коменский никакого выбора не оставил, так что невероятная смелость его педагогического проекта есть всего лишь следствие его служения христианским идеалам. Так, в названии одной из глав своей «Великой дидактики» он пишет: «Есть три ступени приготовления к вечности: познание себя (и вместе с собой - всего), управление собой и стремление к Богу»¹.

Ввиду постулируемого в христианстве царственного положения человека в творении высота педагогической планки у Коменского просто не могла быть низкой. В Книге Бытия сказано: «И сотворил Бог человека по образу Своему, по образу Божию сотворил его; мужчину и женщину сотворил их. И благословил их Бог, и сказал им Бог: плодитесь и размножайтесь, и наполняйте землю, и обладайте ею, и владычествуйте над рыбами морскими и над птицами небесными, и над всяким животным, пресмыкающимся по земле» (Быт. 1: 27-28). Сказано также: «И взял Господь Бог человека, и поселил его в саду Едемском, чтобы возделывать его и хранить его» (Быт. 2: 15). Следовательно, творчество также заповедано человеку. Актуализацию царственного положения человека в творении, проявление его способности к познанию тварного космоса находим в следующих словах из

¹ Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения: В 2-х т. Т. 1. – М.: Педагогика, 1982. – 656 с. – С. 268.

Книги Бытия: «Господь Бог образовал из земли всех животных полевых и всех птиц небесных, и привел к человеку, чтобы видеть, как он назовет их, и чтобы, как наречет человек всякую душу живую, так и было имя ей. И нарек человек имена всем скотам и птицам небесным и всем зверям полевым» (Быт. 2: 19-20).

Есть основания полагать, что христианская вера не только предопределила высокий уровень целеполагания в творческом поиске Коменского, но и поддерживала этот поиск соответствующей верой в потенциальные возможности и способности человека. В первом послании святого апостола Павла к коринфянам сказано: «Непрестанно благодарю Бога моего за вас, ради благодати Божией, дарованной вам во Христе Иисусе, потому что в Нем вы обогатились всем, всяким словом и всяким познанием, - ибо свидетельство Христово утвердилось в вас, - так что вы не имеете недостатка ни в каком даровании, ожидая явления Господа нашего Иисуса Христа» (1Кор. 1: 4-7).

Нельзя не упомянуть ещё одно положение христианства, принципиально важное для анализа педагогических проблем, - положение о том, что способность познавать истину неотделима от нравственного состояния субъекта. «Мудрость же мы проповедуем между совершенными, но мудрость не века сего и не властей века сего преходящих, но проповедуем премудрость Божию, тайную, сокровенную, которую предназначил Бог прежде веков к славе нашей» (1Кор. 2: 6-7).

Получается, что задача, которую взялся решить Я.А. Коменский, способы и условия её решения были и остаются необычайно сложными, причём этот уровень сложности был задан ему извне - сложившейся в то время ситуацией в системе образования и его мировоззрением. Тем удивительнее тот факт, что при столь сложной постановке задачи решение нашлось, в то время как при упрощённых постановках задачи найти решение никак и никому не удаётся.

Обращение к христианскому мировидению как идейному фундаменту системы Я.А. Коменского помогает прояснить и положение педагога в его системе. Это тем более важно сделать, что современные нам учителя, очарованные и одновременно дезориентированные обещанной простотой и лёгкостью предлагаемого метода занятий, при первых неудачах могут вовсе отказаться от новых попыток его использования. Более точная формулировка упомянутой лёгкости метода обучения должна быть, по-видимому, такой. Если нравственная позиция педагога ясна и тверда, если у него нет сомнений в общей направленности приложения своих усилий, то данный метод и в самом деле является наиболее действенным, а рассматриваемый интегрально и самым лёгким. Но всё-таки правда жизни состоит в ином.

В Евангелии от Иоанна сказано: «Ибо так возлюбил Бог мир, что отдал Сына Своего Единородного, дабы всякий верующий в Него, не погиб, но имел жизнь вечную. Ибо не послал Бог Сына Своего в мир, чтобы судить мир, но чтобы мир спасен был чрез Него» (Ин. 3:16-17). Мы не должны забыть, что ради людей, грешников, Бог отдал Сына Своего на крест! И разве можно считать учительскую ношу лёгкой до беспечности, помня о том, какой трудный выбор нужно было сделать нашему Учителю в решающий момент важнейшего для всех людей урока: «И, отойдя немного, пал на лице Свое, молился и говорил: Отче Мой! если возможно, да минует Меня чаша сия; впрочем не как Я хочу, но как Ты» (Мф. 26:39).

Всем людям, а педагогам в особенности, нельзя забыть ещё одно напутствие Иисуса Христа. «Он же сказал им: цари господствуют над народами, и владеющие ими благодетелями называются, а вы не так: но кто из вас больше, будь как меньший, и начальствующий - как служащий. Ибо кто больше: возлежащий, или служащий? не возлежащий ли? А Я посреди вас, как служащий» (Лк. 22: 24-27). Разумеется, речь здесь идёт не о тонкостях терминологии, а именно о развилке путей. Один путь - бесконечно терпеливо и жертвуя собой содействовать зарождению у человека истинно человеческого, даже у того, кто ступил уже на путь предательства. «Вот, приблизился предающий Меня... Предающий же Его дал им знак, сказав: Кого я поцелую, Тот и есть, возьмите Его. И, тотчас подойдя к Иисусу, сказал: радуйся, Равви! И поцеловал Его. Иисус же сказал ему: друг, для чего ты пришел?» (Мф. 26: 46-50). Другой возможный путь наметился, но остался нереализованным. «И вот, один из бывших с Иисусом, простерши руку, извлек меч свой и, ударив раба первосвященникова, отсек ему ухо. Тогда говорит ему Иисус: возврати меч твой в его место, ибо все, взявшие меч, мечом погибнут; или думаешь, что Я не могу теперь умолить Отца Моего, и Он представит Мне более, нежели двенадцать легионов Ангелов? как же сбудутся Писания, что так должно быть?» (Мф. 26: 51-54).

А должно было и произошло беспримерное самопожертвование Учителя - для того, в частности, чтобы Его ближайшие ученики, а потом и их ученики, и ученики учеников, оказавшись перед трудным выбором, смогли с Божией помощью сделать шаг наперекор своей слабости и человеческой ограниченности. «Тогда говорит им Иисус: все вы соблазнитесь о Мне в эту ночь, ибо написано: поражу пастыря, и рассеются овцы стада» (Мф. 26: 31). И, действительно, поначалу рассеялись, и Господь в последние часы своей земной жизни был один перед лицом страданий и смерти. Он испил до дна ту чашу, которая

была уготована Ему, и пережил самое страшное, что может выпасть на долю человека. Вот что на самом деле значит слушающий, а не начальствующий, вот что значит, не судить мир, а спасти его, притом, что плоды усилий могут проявиться не сразу, а много позже. «Симон Петр сказал Ему: Господи! куда Ты идешь? Иисус отвечал ему: куда Я иду, ты не можешь теперь за Мною идти, а после пойдешь за Мною» (Ин. 13: 36).

Тем, кто избрал преподавательскую стезю, Евангельская история, её двухтысячелетнее последствие, огромное количество людей, ступивших под её влиянием на путь спасения, открывают правду о том, к чему должен быть готов педагог в этом своём служении. И тогда всё получится. В Евангелии от Иоанна сказано: «Я есмь дверь: кто войдет Мною, тот спасется, и войдет, и выйдет, и пажить найдет» (Ин. 10: 9).

И что же теперь, в наше время? Присмотревшись, легко заметить, что ровным счётом ничего не изменилось. Люди как были, так и остаются перед одним и тем же выбором - чему и как служить. Например, И.А. Соколянский и А.И. Мещеряков взяли за невозможное - помочь слепоглухонемым детям в безнадежной для них ситуации. Казалось бы, в этом случае установка «научить всех всему» нереализуема, но многое получилось. В разделе 3.3. мы привели данное Э.В. Ильенковым описание «практической стадии первоначального очеловечения» слепоглухонемого ребёнка. В этом успешном опыте используемые методы просты, здесь нет никакой технологичности и прямолинейности в достижении намеченного результата, а есть огромная вера в то, что первый проблеск человеческой активности обнаружится, что от педагога нужно только не пропустить этот момент, а дальше всё пойдет по-другому.

Противоположный пример демонстрирует история, которая началась в начале XX столетия во Франции попытками А. Бине и Т. Симона решить проблему школьной неуспешности. Однако трудности, встретившиеся на этом пути, к концу XX столетия резко изменили исходные цели и представления в сторону весьма далёкую от принципов гуманизма. И пусть бы всё это закончилось на уровне теоретических споров, но нет, построенное на этой основе IQ-тестирование активно используется для разделения учащихся на «одарённых», «нормальных» и «неспособных», причём делают это до начала обучения.

На микроуровне в образовательном пространстве такая же картина. В одном из детских дошкольных учреждений г. Гомеля воспитательница продолжает вести занятия в группах детей с логопедическими проблемами, используя при этом простые дидактические средства,

но с акцентом на анализе и нацеленные на то, чтобы помочь каждому ребёнку. И уже в который раз многие проблемы у детей исчезают, словно сами собой. А в другом учреждении - в средней школе - на урок математики входит учительница, которая уверена, что «в современной школьной математике места доказательствам нет». При таком её подходе у учащихся не остаётся шансов ни на освоение математики, ни на укрепление творческих сил, ни на истинно человеческое развитие. И некому повторить ей слова Иисуса: «друг, зачем ты пришел?» Лучше бы ей не входить в этот класс.

Вывод из проведённого анализа напрашивается сам собой. Дело всё-таки не только и даже не столько в том или ином методе обучения, пусть и самом лучшем, а в моральном выборе педагога - и каждого в отдельности, и всех вместе. Очень многое в современной нам системе образования можно обустроить самим и по-своему, а из наследия Я. А. Коменского, наряду с его методом, в обязательном порядке нужно взять пример его нравственного выбора, базирующегося на христианских ценностях и христианской антропологии. В ослепительном свете вечной молнии абсолютно ясно, какой именно выбор нужно сделать.

Таким образом, теория Я.А. Коменского явно отличается от большинства педагогических теорий и проектов высотой поставленных целей и этим создаёт ситуацию, аналогичную рифовым островам в океане. Тайн взаимодействий, порождаемых этими конструкциями, очень много, но, как можно думать, в них заключены и немалые резервы дальнейшего позитивного развития. Это хороший ориентир для актуальных инновационных поисков педагогов и, в частности, для дальнейшей разработки педагогической теории устойчивости.

Заключение

Данное монографическое исследование является поисковым в силу того, что оно осуществлялось практически с чистого листа - в отсутствие значимого задела по этому направлению в педагогической теории. Поэтому все этапы этого поиска важны сами по себе - приведёнными аргументами, уточнениями существующих подходов и теорий, последовательным приближением к ответу на главный для данной работы вопрос - вопрос о возможности построения педагогической теории устойчивости. В первой части монографии показано, что при ориентации на идеалы абсолютной устойчивости, подразумевающей равномерное движение по заранее заданной образовательной траектории, нельзя в полной мере учесть ни проблемы обеспечения личностного развития учащихся, ни проявления творческой активности участников образовательного процесса, ни последствия общей хаотизации мировых процессов. Во второй части работы исследована возможность решения этих проблем на основе динамического типа устойчивости, которая базируется на её перманентной поддержке со стороны педагога. Переход на такой тип устойчивости происходит во многих областях науки, но в сфере образования к нему независимо подталкивает резко возросшее деструктивное влияние на образовательные процессы со стороны различных внешних и внутренних факторов. Учёт происходящих изменений существенно упростил построение искомой теории, но потребовал глубокого изучения этих факторов и разработки средств противодействия их влиянию на учебный процесс. Например, из-за появления в информационном пространстве понятий высокого уровня абстрактности понадобилась разработка способов их активной, ускоренной пропедевтики, соединённой с проведением педагогической коррекции учебной деятельности учащихся. Для этого были разработаны специальные методы текущего контроля и многое другое. Важными результатами проведённого исследования являются представленные в третьей части монографии авторская операционализация учения Л.С. Выготского о зоне ближайшего развития и подражании, операционализация дидактических принципов методической системы Л.В. Занкова, анализ методологической основы теории развивающего обучения В.В. Давыдова, разработка нелинейных, импульсных и стохастических методов обучения с их практическими приложениями на разных ступенях образования, начиная с дошкольной ступени и до высшей. Все эти методические новации, с одной стороны, направлены на проведение локальных антикризисных (корректирующих) мероприятий, с другой стороны, соз-

дают методическое оснащение выстраиваемой педагогической теории динамической устойчивости образовательных процессов. Описанные в монографии примеры корректирующих мероприятий дают педагогам возможность проверить основные идеи данной работы в своей практической деятельности. Ожидаемые позитивные результаты таких проверок могут активизировать их дальнейшие усилия в данном направлении. Но по-настоящему серьёзный эффект должно дать включение антикризисных методов обучения в систему подготовки будущих педагогов в педагогических вузах и открытие инновационных Центров активных методов коррекционного обучения, авторская концепция которых представлена в монографии.

Одним из поводов к разработке педагогической теории устойчивости стало удивительное, на фоне других научных областей, отсутствие в педагогической энциклопедии каких-либо упоминаний об устойчивости или неустойчивости. Завершая своё исследование, мы можем утверждать, что, действительно, традиционное понимание устойчивости трудно включить в число качественных характеристик образовательного процесса, поскольку в силу многих причин этот процесс является сильно ветвящимся почти в каждой своей точке. В частности, стабильное течение образовательного процесса постоянно и сильно нарушается растущей неоднородностью информационного пространства культуры, скачкообразным характером психического развития учащегося, общим ростом объёма актуальных сведений, которые общество посредством системы образования должно передавать новым поколениям людей, и растущим дефицитом учебного времени, требуемого для достижения целей образования. Отсюда следует, что образовательные процессы принципиально неустойчивы, а значит, нет никаких надежд на обеспечение их устойчивости на инерциальной основе, в рамках равномерной реализации заранее спланированной и закреплённой во времени учебной программы. Знаковым в этом отношении является высказывание В.В. Давыдова о том, что вместо распространения системы поурочных разработок следовало распространять принципы их составления.

В итоге получаем, что обеспечивать необходимую стабильность, эффективность, устойчивость образовательного процесса придётся активными антикризисными, корректирующими действиями педагога непосредственно в конкретных условиях конкретного класса и в ответ на уже проявившиеся в том или ином виде кризисные обострения учебной ситуации. В общенаучной терминологии это равносильно переходу от нереализуемых в сфере образования идеалов абсолютной устойчивости к динамическому типу устойчивости, которая как раз и

должна поддерживаться целенаправленными усилиями педагога на своём рабочем месте.

Если исходить из рамок допустимого в сужающемся коридоре возможностей, то динамическую устойчивость образовательного процесса нужно определять не в виде каких-либо его характеристик, рассматриваемых безотносительно к действиям педагога, руководящего этим процессом, а прежде всего через систему антикризисных действий самого педагога - с соответствующим изменением его статуса и функций. Реализуя эту теоретически обоснованную идею, приходим к такому функциональному ядру искомого определения: **динамическую устойчивость образовательного процесса в первую очередь обеспечивает система дидактических средств, позволяющая педагогу в конкретных условиях конкретного класса выводить этот процесс из спонтанно возникающих проявлений неустойчивости и кризиса.** Вместе с этим определением следует рассматривать уточняющее его положение о том, что в современных условиях заблаговременно обеспеченной инерциальной устойчивости образовательного процесса быть не может, что из-за многоаспектности образовательных процессов невозможно заранее предугадать, где, когда и в чём произойдёт сбой, но при этом в кризисной ситуации проблема становится конечномерной и её, вообще говоря, можно разрешить благодаря сознательному поиску выхода. Так устроенная система оказывается открытой для пополнения новыми частными методиками и для отыскания новых более тонких закономерностей.

Представляется принципиально важным обоснованное в монографии положение о том, что систему **корректирующих мероприятий, предназначенных для устранения точек разрыва непрерывного образовательного процесса, следует выделить во второй самостоятельный контур управления.** Этот особый (сингулярный) контур трудно реализовывать в сковывающих рамках существующей парадигмы управления образовательными процессами, поэтому его дальнейшая разработка и применение должны быть настойчивым образом встроены в систему педагогического образования, причём ввиду неустранимого противоречия между регулярными и сингулярными методами управления, вторые должны поддерживаться ещё и специализированной организационной структурой, например, **региональными Центрами активных методов корректирующего обучения.**

Во время коррекционно-развивающей деятельности педагога открывается возможность для полноценного использования учения Л.С. Выготского о зоне ближайшего развития и подражании - прежде всего той части этого учения, которую Л.С. Выготский выделил сло-

вами: «Для нас существенно понять не что общего в развитии научных и житейских понятий, а то, в чём они различны; следовательно, что нового они вносят, образуя зону ближайшего развития». Вытекающая отсюда идея формирования зоны ближайшего развития на некотором удалении от области актуального развития учащегося является очень ценной. С одной стороны, она облегчает решение ряда остающихся трудных методологических проблем этого прорывного учения, с другой стороны, позволяет понять, что названные точки разрыва непрерывного образовательного процесса являются естественным местом практического применения именно этой активизирующей педагогическую теорию части данного учения.

Анализ методологии перехода в управлении образовательными процессами на динамический тип устойчивости привёл к существенному повышению роли живого труда педагога и одновременно позволил найти способы наиболее экономного его использования - преимущественно в процедурах коррекции. Разработанные в монографии сингулярная теория развивающего обучения, сингулярная теория текущего контроля, импульсные и стохастические методы обучения тоже имеют самостоятельное значение. Именно они позволили описать пути модернизации теорий Л.С. Выготского, Л.В. Занкова, В.В. Давыдова и других. Надеемся, полученными результатами и в особенности их обоснованиями данная монография будет полезна читателям, нацеленным на участие в актуальном совершенствовании современного образования.

Библиография 1 и 2 тома

1. Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. - М.: Советское радио, 1970. - 152 с.
2. Азимов А. Я, робот. - М.: Знание, 1964. - 176 с.
3. Аминов Н.А., Левочкина И.А., Печенков В.В., Тихомирова И.В. Типологическая диагностика и образование. Коллективная монография / Под ред. Е.П. Гусевой. - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1994. - 215 с.
4. Анатолий Эфрос: «Я - за такой театр...» // Литературная газета. - 1988. - № 38. - С. 8.
5. Андрианов И.В., Маневич Л.И. Асимптотология: идеи, методы, результаты. - М.: АСЛАН, 1994. - 160 с.
6. Антология педагогической мысли России второй половины XIX - начала XX в. / Сост. П.А. Лебедев. - М.: Педагогика, 1990. - 608 с.
7. Арнольд В.И. Математика с человеческим лицом // Природа. - 1988. - № 3. - С. 117-119.
8. Арнольд В.И. Математические эпидемии XX века. Современное формализованное образование в математике опасно для всего человечества // НГ-НАУКА. - № 1. - 24 января 2001.
9. Арнольд В.И. Нужна ли в школе математика? Стенограмма пленарного доклада (Дубна, 21 сентября 2000 г.). - М.: МЦНМО, 2001. - 32 с.
10. Арнольд В.И. Теория катастроф. - 3-е изд., доп. - М.: Наука, 1990. - 128 с.
11. Архангельский А.В., Пономарев В.И. Основы общей топологии в задачах и упражнениях. - М.: Наука, 1974. - 424 с.
12. Архитектура и психология: Учебное пособие для вузов / А.В. Степанов, Г.И. Иванова, Н.Н. Нечаев. - М.: Стройиздат, 1993. - 295 с.
13. Аршинов В.И., Свирский Я.И. От смыслопрочтения к смыслопорождению // Вопросы философии. - 1992. - № 2. - С. 145-152.
14. Асмолов А.Г. Л.С. Выготский - Л.В. Занков: идеи, изменившие мир дидактики // Научно-практическая конференция, посвященная 100-летию со дня рождения психолога, дефектолога, педагога Л.В. Занкова. - Москва, 2001.
15. Асмолов А.Г. Психология личности: Учебник. - М.: Изд-во МГУ, 1990. - 367 с.
16. Асмолов А.Г. Система Л.В. Занкова: восхождение по лестнице сложностей и успешности // Практика образования. - 2016. - № 1-2 (47-48). - С. 28-33.

17. Асмолов А.Г. Теория Занкова и современное образование [Электронный ресурс] // Издательский дом Федоров. - Режим доступа: <https://idfedorov.ru/about/theory/article=1644/>. - Дата доступа: 11.02.2023.
18. Асмолов А.Г., Шехтер Е.Д., Черноризов А.М. Преадаптация к неопределённости как стратегия навигации развивающихся систем: маршруты эволюции // Вопросы психологии. - 2017. - № 4. - С. 3-26.
19. Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения (Общедидактический аспект). - М.: Педагогика, 1977. - 256 с.
20. Базарный В.Ф. Главная опасность для цивилизации. Здоровых людей - единицы... // Народное образование. - 1998. - № 9-10. - С. 157-165.
21. Базарный В.Ф. Школа или конвейер биороботов? М.: Концептуал, 2015 [Электронный ресурс] // Сайт <http://www.koob.ru/> - Библиотека Куб. URL: http://www.koob.ru/bazarny/dity_chelovecheskoe (дата обращения: 22.03.2017).
22. Бакельман И.Я., Вернер А.Л., Кантор Б.Е. Введение в дифференциальную геометрию «в целом». - М.: Наука, 1973. - 440 с.
23. Башмакова М.Г. Лекции по истории математики в Древней Греции // Историко-математические исследования. Вып. XI. - М.: Физматгиз, 1958. - С. 225-438.
24. Бек А. Волоколамское шоссе. - М.: Советская Россия, 1984. - 528 с.
25. Белл Э.Т. Творцы математики: Предшественники современной математики. Пособие для учителей. - М.: Просвещение, 1979. - 256 с.
26. Белоконь А., Владимирский Б. Устойчивое развитие университетов: подходы к принятию управленческих решений // Alma mater (Вестник высшей школы). - 2003. - № 6. - С. 3-8.
27. Биография А.М. Ляпунова // «Выдающиеся Матмеховцы» - проект математико-механического факультета Санкт-Петербургского государственного университета и Фонда Эйлера. - https://www.math.spbu.ru/Euler/pages/2_1_ljapunov.htm
28. Биркгофф Г. Математика и психология. Пер. с англ. - М.: Сов. радио, 1977. - 96 с.
29. Борушко А.П. Выбор будущего: Quo vadis. - Мн.: Дизайн ПРО, 1997. - 192 с.
30. Бурбаки Н. Теория множеств. - М.: Мир, 1965. - 460 с.
31. Василевский А.Б. Упражнения по алгебре и началам анализа: Книга для учителя. - Минск: Нар. асвета, 1991. - 222 с.
32. Вейль Г. Теория групп и квантовая механика. - М.: Наука,

1986. - 496 с.

33. Вентцель К.Н. Свободное воспитание. - М.: АПО, 1993. - 172 с.

34. Вернадский В. И. Научная мысль как планетарное явление. - М.: Наука, 1991. - 271с.

35. Вилюнас В.К. Психологический механизм мотивации человека. - М.: МГУ, 1990. - 288 с.

36. Винер Н. Я - математик. - Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. - 336 с.

37. Вишневский М.И. Интегративность мировоззренческих оснований образовательной деятельности // Alma mater (Вестник высшей школы). - 2001. - № 2. - С. 19-23.

38. Вишневский М.И. Введение в философию образования: Пособие. - Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2002. - 160 с.

39. Выготский Л.С. История развития высших психических функций // Собрание сочинений: в 6 т. Т. 3. - М.: Педагогика, 1983. - 368 с.

40. Выготский Л.С. Педагогическая психология / Под ред. В. В. Давыдова. - М.: Педагогика, 1991. - 480 с.

41. Выготский Л.С. Собрание сочинений: в 6 т. Т. 3.: История развития высших психических функций. - М.: Педагогика, 1983. - 368 с.

42. Выготский Л.С. Умственное развитие детей в процессе обучения: Сборник статей. - М.-Л.: Государственное учебно-педагогическое издательство, 1935. - 136 с.

43. Гайдаровский форум-2016. Россия и мир: взгляд в будущее. Материалы междунар. науч.-практ. конф. - М.: Изд-во Ин-та Гайдара, 2016. - 520 с.

44. Гайденко П.П. Как возникла наука // Природа. - 1977. - № 1. - С. 74-84.

45. Гальперин П.Я. Введение в психологию: Учебное пособие для вузов. - М.: Книжный дом «Университет», 1999. - 332 с.

46. Гальперин П.Я. К проблеме внимания. - В кн.: Гальперин П.Я. Психология как объективная наука / Под ред. А.И. Подольского / Вступ. ст. А.И. Подольского. - М.: Изд-во «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МОДЭК», 1998. - 480 с.

47. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребёнка. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985. - 45 с.

48. Гегель Г.В.Ф. Лекции по истории философии. Книга первая. - СПб.: Наука, 1993. - 352 с.

49. Гегель Г.В.Ф. Лекции по философии истории. СПб.: Наука,

1993. - 480 с.

50. Гегель Г.В.Ф. Феноменология духа. - М.: Наука, 2000. - 495 с. (Серия «Памятники философской мысли»).

51. Гиндикин С.Г. Рассказы о физиках и математиках. - 3-е изд., расширенное. - М.: МЦНМО, 2001. - 448 с.

52. Гиппенрейтер Ю.Б. Введение в общую психологию. Курс лекций. - М.: ЧеРо, 1996. - 336 с.

53. Гиренок Ф. И. Антропологические конфигурации философии // ХРОНОС. Всемирная история в Интернете. - http://www.hrono.ru/libris/lib_g/antro_konfig.html

54. Глухов А.Г. Книги, пронизывающие века. - 3-е изд. - К.: Рад. школа, 1979. - 152 с.

55. Горенштейн Д. Грандиозная теорема // В мире науки. - 1986. - № 2. - С. 62-76.

56. Горячев В. Спасем детей - спасём Россию. О здравоохранительных педагогических технологиях доктора В.Ф. Базарного [Электронный ресурс] // Сайт «ХРОНОС - всемирная история в интернете». URL: http://www.hrono.ru/libris/lib_g/goryachev3.html (дата обращения: 22.03.2017).

57. Грэхэм Л.Р. Естествознание, философия и науки о человеческом поведении в Советском Союзе: Пер. с англ. - М.: Политиздат, 1991. - 480 с.

58. Гуань Инь-цзы. Избранные изречения. - http://ki-moscow.narod.ru/litra/zen/guan_in_csi.htm

59. Гуленко В.В. Юнг в школе. Соционика - межвозрастной педагогике. - М.: Совершенство, 1997. - 270 с.

60. Гусева Н.В. К вопросу о рефлексивности и рефлексивной психологии: методологический аспект // Вестник Казахстанско-Американского Свободного Университета. Научный журнал. 1 выпуск: педагогика и психология. - Усть-Каменогорск, 2017. - С. 3-12.

61. Даан-Дальмедико А., Пейффер Ж. Пути и лабиринты. Очерки по истории математики. - М., Мир, 1986 - 432 с.

62. Давидович В. Судьба философии на рубеже тысячелетий // Alma mater (Вестник высшей школы). - 2003. - № 3. - С. 4-13.

63. Давыдов В.В. О понятии развивающего обучения // Педагогика. - 1995. - № 1. - С. 29-39.

64. Давыдов В.В. Психологическая теория учебной деятельности и методов начального обучения, основанных на содержательном обобщении: Теоретическое обоснование к методическим рекомендациям к экспериментальному курсу русского языка и математики для начальных классов / Под редакцией В.В. Давыдова, В.В. Репкина. -

Томск: Пеленг, 1992. - 114 с.

65. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. - М.: Интор, 1996. - 554 с.

66. Давыдов В.В., Слободчиков В.И., Цукерман Г.А. Младший школьник как субъект деятельности // Вопросы психологии. - 1992. - № 3-4. - С. 14-19.

67. Дальма А. Эварист Галуа, революционер и математик. - М.: Наука, 1984. - 112 с.

68. Демьянов В.П. Геометрия и Марсельеза. - М.: Знание, 1979. - 224 с.

69. Дистервег А. Избранные педагогические сочинения. - М.: Учпедгиз, 1956. - 375 с.

70. Доман Г. и Д. Дошкольное обучение ребёнка. - М.: Аквариум, 1995. - 400 с.

71. Дорофеев Г.В. О составлении циклов взаимосвязанных задач // Математика в школе. - 1983. - № 6. - С. 34-39.

72. Доценко В.С. Пятое правило арифметики // Наука и жизнь. - 2004. - № 12. - С. 20-26.

73. Дусавицкий А.К. Развивающее обучение: зона актуального и ближайшего развития // Начальная школа: плюс-минус. - 1999. - № 7. - С. 24-30.

74. Евграфов М.А. Ряды и интегральные представления // Современные проблемы математики. Фундаментальные направления Т. 13. (Итоги науки и техники ВИНТИ АН СССР). - М., 1986. - С. 5-92.

75. Ермаков В.Г. Авторская операционализация метода зачётов и его применение к решению проблемы школьной неуспешности // Красноярское образование: вектор развития. - 2022. - № 5. - С. 112-120.

76. Ермаков В.Г. Авторские концепция, программа и методика математического воспитания дошкольников в контексте педагогики развития / Препринты Гомельского университета. Март, 1995. - № 2. - 31 с.

77. Ермаков В.Г. Актуальность и методология использования нелинейных моделей управления в системе развивающего образования // Педагогика и психология: проблемы развития мышления: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции с междунар. участием (г. Красноярск, 25 апр. 2018 г.) / под общ. ред. Т.Н. Ищенко. - Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнёва, 2018. - С. 31-39.

78. Ермаков В.Г. Антикризисные элементы в системе подготовки учителя математики // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. - 2022. - № 2 (37). - С. 17-21.

79. Ермаков В.Г. Возвратно-поступательные модели управления образовательными процессами и информационные технологии // Современные Web-технологии в цифровом образовании: значение, возможности, реализация: сб. статей участников V-ой Международной научно-практической конференции (17-18 мая 2019 г.) / Науч. ред. С.В. Миронова, отв. ред. С.В. Напалков. - Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2019. - С. 286-291.

80. Ермаков В.Г. Вредные советы: Как новациями в системе образования заблокировать инновационное развитие страны // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник. - Вып. 9. - Ч. 2. - М.: РАН. ИНИОН, 2014. - С. 363-368.

81. Ермаков В.Г. Диагностика мышления и его развития как методологическая проблема / Методологические проблемы развития мышления субъектов образовательного процесса: монография / под общ. ред. Т.Н. Ищенко. - Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнёва, 2021. - С. 72-86.

82. Ермаков В.Г. Информационные технологии и корректирующее обучение: проблемы и способы сопряжения // Современные Web-технологии образовательного назначения: перспективы и направления развития: сб. статей участников Международной научно-практ. конф. (13-15 мая 2016 г.) / Под общ. ред. С.В. Мироновой, С.В. Напалкова. - Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2016. - С. 210-216.

83. Ермаков В.Г. Использование электронных средств обучения для организации и развития учебного взаимодействия между студентами // Информатизация образования и методика электронного обучения: Материалы III Международной научной конференции (г. Красноярск, 24-27 сентября 2019 г.). В 2 ч. Ч. 2 / под общ. ред. М.В. Носкова. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. - С. 117-122.

84. Ермаков В.Г. История математики и современное математическое образование // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. - 2014. - № 2 (83). - С. 67-72.

85. Ермаков В.Г. Контроль в системе математического образования: проблемы и пути их разрешения // Математика в высшем образовании. - 2009. - № 7. - С. 95-108.

86. Ермаков В.Г. Контроль в системе развивающегося образования. - Автореф. дисс. ... докт. пед. наук. - М.: МГЛУ, 2006. - 44 с.

87. Ермаков В.Г. Методологическая основа многоаспектной теории стандартов и контроля в системе образования: монография. - Мн.: Национальный институт образования, 1998. - 154 с.

88. Ермаков В.Г. Методологическая основа модернизации и опе-

рационализации теории Л.С. Выготского о зонах развития // Педагогика и психология: проблемы развития мышления. Развитие личности в изменяющихся условиях: материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (15 мая 2020 г., Красноярск) / под общ. ред. Т.Н. Ищенко. - Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнёва, 2020. - С. 34-46.

89. Ермаков В.Г. Методологическая основа функциональной и экономической эффективности образования // Вестник экономической интеграции. - 2010. - № 7. - С. 194-210.

90. Ермаков В.Г. Методологические и методические аспекты цифровизации развивающегося образования // Человек в перспективе социальных трансформаций: коллективная монография в двух томах / под общей редакцией д.ф.н. Н.В. Гусевой, магистра философии Е.В. Савчук. - Т.П. Мышление человека в контексте социальных трансформаций и перспективы образования. - Усть-Каменогорск: Берел, 2021. - 214 с. - С. 108-134.

91. Ермаков В.Г. Методологические и социально-культурные аспекты обеспечения устойчивости образовательных процессов // Педагогическая наука и образование. - 2017. - № 4 (21). - С. 3-11.

92. Ермаков В.Г. Методология и методы решения проблемы школьной и вузовской неуспешности в современных условиях // Россия: Тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып. 18: Материалы XXII Национальной научной конференции с международным участием «Модернизация России: приоритеты, проблемы, решения». Ч. 2 / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества; отв. ред. В.И. Герасимов. - М., 2023. - С. 376-380.

93. Ермаков В.Г. Методология межпредметного взаимодействия при подготовке учителя-предметника в условиях кризиса системы образования // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. - 2013. - № 3 (78). - С. 60-66.

93. Ермаков В.Г. Методы воспитывающего обучения в условиях цифровизации гуманитарного образования // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы VII Международной науч. конф., г. Красноярск, 19 - 22 сентября 2023 г. / под общ. ред. М.В. Носкова. - Красноярск: Красноярский гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2023. - С. 45-49.

95. Ермаков В.Г. Методы развития мышления учащихся средствами текущего контроля // Философия Э.В. Ильенкова и современная психология. Сб. научных трудов. / Под общей ред. д.ф.н. Г.В. Лобастова, д.ф.н. Мареевой, д.ф.н. Н.В. Гусевой. - Усть-Каменогорск, 2018. - С. 272-285.

96. Ермаков В.Г. Микролокальные аспекты развивающего обучения как основа межпредметного взаимодействия при подготовке учителя // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. - 2021. - № 2 (125). - С. 18-24.

97. Ермаков В.Г. О концептуальных аспектах математического воспитания дошкольников и младших школьников // Методические советы к программе «Детство». - СПб.: ДЕТСТВО-ПРЕСС, 2001. - С. 178-199.

98. Ермаков В.Г. О методологических аспектах построения и использования здоровьесберегающих технологий образования // Проблемы личности в современном мире: Сб. научных трудов по итогам Международной научно-практ. конференции (30 марта 2017 г.). - Орёл: изд-во ФГБОУ ВО «Орловский гос. ун-т им. К.С. Тургенева», 2017. - С. 172-176.

99. Ермаков В.Г. О методологической основе теории развивающего обучения В.В. Давыдова и актуальных направлениях её модернизации / Методологические проблемы развития мышления субъектов образовательного процесса: монография / под общ. ред. Т.Н. Ищенко. - Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнёва, 2021. - С. 154-165.

100. Ермаков В.Г. О проблемах и способах операционализации дидактической системы Л.В. Занкова // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. - 2017. - № 2 (101). - С. 14-18.

101. Ермаков В.Г. Обучение математике как подготовка к жизни в цифровом обществе // Математическое образование в цифровом обществе: Материалы XXXVIII Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов (г. Самара, 26-28 сентября 2019 г.). - Самара: СФ ГАОУ ВО МГПУ, 2019. - С. 44-47.

102. Ермаков В.Г. Ожидания индивида как педагогическая задача // Социальные явления - журнал международных исследований. 2016. - № 4. - С. 7-15.

103. Ермаков В.Г. Особенности применения цифровых технологий в преподавании психолого-педагогических дисциплин // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы VI Международной научной конф., г. Красноярск, 20-23 сентября 2022 г.: в 3 ч. Ч. 1 / под общ. ред. М.В. Носкова. - Красноярск: Красноярский гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2022. - С. 53-5

104. Ермаков В.Г. Педагогические аспекты безопасности личности, общества и государства в современных условиях // Россия: тен-

денции и перспективы развития. Ежегодник. Вып. 11 / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества; отв. ред. В.И. Герасимов. - М., 2016. - Ч. 3. - С. 732-736.

105. Ермаков В.Г. Педагогические инновации и развивающее образование // Адукацыя і выхаванне. - 2006. - № 1. - С. 54-61.

106. Ермаков В.Г. Проблемы, резервы и методология модернизации системы образования на региональном уровне // Регионы Евразии: стратегии и механизмы модернизации, инновационно-технологического развития и сотрудничества. Труды Первой междунар. науч.-практ. конф. / РАН. ИНИОН. - М., 2013. - Ч. 2. - С. 351-356.

107. Ермаков В.Г. Противоречие между сбережением человеческого потенциала и научно-технологическим развитием страны как педагогическая задача // Большая Евразия: Развитие, безопасность, сотрудничество. Ежегодник. Вып. 2. Ч. 1 / РАН. ИНИОН. - М., 2019. - С. 486-489.

108. Ермаков В.Г. Психологические, педагогические и организационные аспекты математических турниров корректирующей направленности // Известия Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. - 2015. - № 2 (89). - С. 36-41.

109. Ермаков В.Г. Психолого-педагогические аспекты применения аксиоматического метода в обучении математике // Н.И. Лобачевский и математическое образование в России: материалы Международного научного форума по математическому образованию (18-22 октября 2017 г.) / отв. ред. Л.Р. Шакирова. - Казань: Изд-во Казан. унта, 2017. - Т. 1. - С. 13-17.

110. Ермаков В.Г. Развивающее образование и функции текущего контроля. В 3 ч. Ч. 1. Методологические аспекты теории формирующего контроля в системе образования. - Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины. Гомель, 2000. - 270 с.

111. Ермаков В.Г. Развивающее образование и функции текущего контроля. В 3-х ч. - Гомель: ГГУ имени Ф. Скорины, 2000. - 778 с.

112. Ермаков В.Г. Развивающее образование и функции текущего контроля. В 3 ч. Ч. 2. Методологические аспекты развивающего образования. - Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2000. - 318 с.

113. Ермаков В.Г. Развивающее обучение и информационные технологии // Развивающий потенциал образовательных Web-технологий: сборник статей участников Международной научно-практ. конф. (17-18 мая 2018 г.) / Науч. ред. С.В. Миронова, отв. ред. С.В. Напалков. - Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2018. - С. 12-17.

114. Ермаков В.Г. Развивающееся образование и философия //

Вестник экономической интеграции. - 2010. - № 4. - С. 174-184.

115. Ермаков В.Г. Связь обучения и развития, проблемы её моделирования и философия незамкнутости // Педагогика и психология: проблемы развития мышления: материалы II Всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием (г. Красноярск, 08 дек. 2016 г.) / под общ. ред. Т.Н. Ищенко. - Красноярск: Сибирский университет науки и технологий, 2017. - С. 40-50.

116. Ермаков В.Г. Современные проблемы оптимизации процесса обучения и информационные технологии // Современные образовательные Web-технологии в системе школьной и профессиональной подготовки: сборник статей участников Международной научно-практ. конф. (25-27 мая 2017 г.) / Науч. ред. С.В. Менькова, С.В. Миронова, отв. ред. С.В. Напалков. - Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2017. - С. 13-18.

117. Ермаков В.Г. Социально-культурные аспекты и психолого-педагогические резервы текущего контроля в системе высшего математического образования / Препринты Гомельского ун-та. - 1996. - № 4. - 82 с.

118. Ермаков В.Г. Социально-культурные и психолого-педагогические аспекты математического воспитания // Alma mater (Вестник высшей школы). - 2001. - № 2. - С. 34-40.

119. Ермаков В.Г. Социально-культурные и психолого-педагогические аспекты математического воспитания // Психологія. - 1999. - № 3. - С. 15-35.

120. Ермаков В.Г. Социальные аспекты управления образовательными процессами // Социальные явления. - 2017. - № 1 (7). - С. 32-39.

121. Ермаков В.Г. Стохастические методы обучения в авторской программе математического воспитания дошкольников // Красноярское образование: вектор развития. - 2023. - № 2 (7). - С. 27-34.

122. Ермаков В.Г. Стохастические методы обучения и их использование для развития мышления и математических способностей // Математическое образование в школе и вузе: опыт, проблемы, перспективы (MATHEDU' 2022): материалы XI Международной научно-практической конференции (Казань, 28 марта - 2 апреля 2022 г.) / отв. ред. Л.Р. Шакирова. - Казань: Изд-во Казанского университета, 2022. - С. 135-143.

123. Ермаков В.Г. Топология информационного пространства культуры и проблема устойчивости образовательных процессов // Вестник Казахстанско-Американского Свободного Университета. - 2019. - Вып. 1. Педагогика и психология. - С. 24-33.

124. Ермаков В.Г. Топология субъекта и проблемы контроля в сфере образования // Адукацыя і выхаванне. - 1997. - № 7. - С. 3-20.

125. Ермаков В.Г. Философские аспекты согласования личностной направленности образования и его цифровизации // Современные образовательные Web-технологии в реализации личностного потенциала обучающихся: сборник статей участников Международной научно-практ. конф. (20-21 мая 2020 г.) / науч. ред. С.В. Миронова, отв. ред. С.В. Напалков. - Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2020. - С. 14-19.

126. Ермаков В.Г. Формирование самодеятельности студентов средствами контроля // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. - 2018. - № 2 (107). - С. 18-23.

127. Ермаков В.Г. Формирующий контроль в системе развивающегося образования и информационные технологии // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы IV Международной научной конф. (г. Красноярск, 06-09 окт. 2020 г.). В 2 ч. Ч 2. / Под общ. ред. М.В. Носкова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2020. - С. 95-100.

128. Ермаков В.Г. Функции и структура задач при локальном обращении аксиоматических теорий // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. - 2012. - № 2 (72). - С. 45-52.

129. Ермаков В.Г. Цифровизация образования как педагогический процесс // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы V Международной науч. конф., г. Красноярск, 21-24 сентября 2021 г.: в 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. М.В. Носкова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2021. - С. 149-154.

130. Ермаков В.Г., Нечаев Н.Н. Инновационное образование как объект теории // Вестник МГЛУ. Сер. «Педагогическая антропология». - Вып. 539. - Сб. «Психолого-педагогические аспекты развития образования». - М., 2008. - С. 96-113.

131. Ермаков В.Г., Нечаев Н.Н. Социально-культурные и методологические аспекты развивающегося образования // Вестник МГЛУ. Сер. «Педагогические науки». - Вып. 562. - Сб. «Психолого-педагогические проблемы развития образования». - М.: ИПК МГЛУ «Рема», 2009. - С. 46-65.

132. Ермаков В.Г., Таланкина М.В. О методологии и методике корректирующего обучения // Христианский гуманизм и его традиции в славянской культуре: сборник статей. Вып. 9 / редкол.: Т.Н. Усольцева (гл. ред.) [и др.]. - Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2014. - С. 97-103.

133. Ермаков В.Г., Таланкина М.В. Христианская антропология, «Великая дидактика» Я.А. Коменского и методологические проблемы современного образования // Христианский гуманизм и его традиции в славянской культуре. Сб. статей. - 2013. - Вып. 7. - Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2013. - С. 144-149.
134. Ермакова Л.Л., Ермаков В.Г. Полесский свадебный караванный обряд и педагогический фундамент культуры // Весці БАА. - 1996. - № 3. - С. 15-34; № 4. - С. 20-34.
135. Еровенко В., Михайлова Н. Феномен математического знания в постмодернистской философии образования // Alma mater (Вестник высшей школы). - 2001. - № 2. - С. 26-33.
136. Еровенко В.А., Яблонская Н.Б. Символ философской простоты, или Почему для натуральных чисел справедливы законы арифметики? // Философия и социальные науки. - 2009. - № 3. - С. 60-67.
137. Занков Л.В. Избранные педагогические труды. - М.: Педагогика, 1990. - 424 с.
138. Заседание Всемирного философского конгресса в Стамбуле // GiF.Ru - Информагентство КУЛЬТУРА. - <http://www.gif.ru/themes/science/fil-kong/>
139. Иванов В.Д. Русь изначальная: Роман: В 2 т. Т. 1. - М.: Современник: Лексика, 1992. - 431 с.
140. Ивонин Ю.П. Институционализация философской антропологии (историко-философский контекст) // Электронный альманах о человеке. - <http://www.antropolog.ru/doc/persons/ivonin/Ivonin31>
141. Илларионов С.В. Теория познания и философия науки. - М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2007. - 535 с. - (Философы России XX века).
142. Ильенков Э.В. Гегель и проблемы способностей. В. кн.: Философия и культура. - М.: Политиздат, 1991. - С. 376-381.
143. Ильенков Э.В. Диалектическая логика: Очерки истории и теории. - 2-е изд., доп. - М.: Политиздат, 1984. - 320 с.
144. Ильенков Э.В. Дидактика и диалектика // Вопросы философии. - 1974. - № 2. - С. 75-79.
145. Ильенков Э.В. Идеальное // Философская энциклопедия. В 5 т. Т. 2. - М.: Советская энциклопедия, 1962. - С. 219-227.
146. Ильенков Э.В. Искусство и коммунистический идеал: Избранные статьи по философии и эстетике. - М.: Искусство, 1984. - 349 с.
147. Ильенков Э.В. Несомненное и сомнительное в размышлениях Э. Майра // Природа. - 1974. - № 9. - С. 91-95.
148. Ильенков Э.В. Об идолах и идеалах. - М.: Политиздат, 1968.

- 319 с.

149. Ильенков Э.В. Учитесь мыслить смолоду. - М.: Знание, 1977.

- 64 с.

150. Ильенков Э.В. Философия и культура. - М.: Политиздат, 1991. - 464 с. - (Мыслители XX века).

151. Кабанов П.Г. Философия: Учеб. пособие. - Томск: Томский ун-т, 2003. - 204 с.

152. Как Перельман доказал гипотезу Пуанкаре // 900 секунд [Видеозапись доклада Д.В. Фуфаева] // YouTube. 14 апреля 2023. URL: https://www.youtube.com/watch?v=5_ABSrpKytk.

153. Кант И. Критика чистого разума. - М.: Мысль, 1994. - 591 с.

154. Кант И. Сочинения в шести томах. - Т. 2. - М.: Мысль, 1964. - 511с.

155. Капица С.П. Демографическая революция и будущее человечества // В мире науки. - 2004. - № 4. - С. 82-91.

156. Каптерев П.Ф. Избранные педагогические сочинения. - М.: Педагогика, 1982. - 704 с.

157. Киселев А.П. Геометрия. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 328 с.

158. Клайн М. Математика. Утрата определенности: Пер. с англ. / Под ред., в предисл. и примеч. И.М. Яглома. - М.: Мир, 1984. - 434 с.

159. Клейн Ф. Лекции о развитии математики в XIX столетии. В 2 т. Т. 1. - М.: Наука, 1989. - 456 с.

160. Клингенберг В. Лекции о замкнутых геодезических. Пер. с англ. М.: Мир, 1982. 416 с.

161. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Синергетика как новое мировидение: Диалог с И. Пригожиным // Вопросы философии. - 1992. - № 12. - С. 3-20.

162. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Педагогический словарь. - М.: Академия, 2003. - 176 с.

163. Колмогоров А.Н. Математика // Математический энциклопедический словарь. - М.: Советская энциклопедия, 1988. - С. 7-38.

164. Колмогоров А.Н., Петровский И.Г., Пискунов Н.С. Исследование уравнения диффузии, соединённой с возрастанием количества вещества, и его применение к одной биологической проблеме // Бюллетень МГУ. Математика и механика. - 1937. - Т. 1. - С. 1-26.

165. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения. В 2-х т. Т. 1. - М.: Педагогика, 1982. - 656 с.

166. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения. В 2-х т. Т. 2. - М.: Педагогика, 1982. - 576 с.

167. Конкретная математика. Основание информатики: Пер. с англ. - М.: Мир, 1998. - 703 с.

168. Коснёвски Ч. Начальный курс алгебраической топологии. - М.: Мир, 1983. - 304 с.
169. Костенко И.П., Захарова Н.М. Сравнение математических умений школьников 90-х и 40-х годов (причины деградации и пути её преодоления) // Математика и общество. Математическое образование на рубеже веков: Материалы Всероссийской конференции. Дубна, сентябрь 2000. - М.: МЦНМО, 2000. - С. 182-185.
170. Коул М. Культурно-историческая психология: наука будущего. - М.: «Когито-Центр», Издательство «Институт психологии РАН», 1997. - 432 с.
171. Краевский В. В. Сколько у нас педагогик? // Педагогика. - 1997. - № 4. - С. 113-118.
172. Краевский В.В. Проблемы научного обоснования обучения. (Методологический анализ). - М.: Педагогика, 1977. - 264 с.
173. Краснова В. Поборник Троицы // Эксперт. - 2014. - № 29 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://fb2.top/ekspert-29-2014-372153>. - Дата доступа: 05.03.2023.
174. Кричевец А.Н. Возможно ли естественно-научное исследование оснований развития? // Психическое развитие в онтогенезе: закономерности и возможности периодизации: материалы международной психологической конф. - М.: Вера Медика, 2000. - С. 90-95.
175. Крот М.С. О некоторых проблемах разработки временного стандарта общего среднего образования // Основные направления реформирования общеобразовательной школы Беларуси: Материалы Национального совещания (2-4 марта 1995 г., г. Минск). - Минск, 1995.
176. «Круглый стол» журналов «Вопросы философии» и «Научное ведение», посвященный обсуждению книги В.С. Степина «Теоретическое знание» // Вопросы философии. - 2001. - № 1. - С. 3-32.
177. Кязимов К.Г. Тенденции развития системы профессионального образования и основные направления повышения качества профессиональной подготовки выпускников УПО // Профессиональное образование и рынок труда. - 2018. - № 2 (33). - С. 4-10.
178. Лазарев В.С. О развивающихся педагогических системах // Педагогика. - 2002. - № 8. - С. 13-24.
179. Лакатос И. Фальсификация и методология научно-исследовательских программ. - М.: Медиум, 1995. - 235 с.
180. Латыпов Ю. Экосистема кораллового рифа // Наука в России. - 2008. - № 2. - С. 97-106.
181. Латыш Н.И. Образование как «открытая лестница» // Основные направления реформирования общеобразовательной школы Бела-

руси: Материалы Национального совещания (2-4 марта 1995 г., г. Минск). - С. 32-39.

182. Лебег А. Об измерении величин. - М.: Учпедгиз, 1960. - 204 с.

183. Левин А. Как гибнут миры // Что нового в науке и технике. - 2005. - № 12. - С. 64-73.

184. Левин А.Е. Миф. Технология. Наука // Природа. - 1977. - № 3. - С. 88-101.

185. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. - М.: Политиздат, 1974. - 304 с.

186. Линблат Я. Человек - ты, я и первозданный. - М.: Прогресс, 1991. - 264 с.

187. Лифшиц В.Я., Нечаев Н.Н. Деятельность преподавателя вуза как развивающийся процесс // Повышение эффективности психолого-педагогической подготовки преподавателей вузов / Под редакцией А.В. Петровского и Л.С. Сержана. - М.: Изд-во МГУ, 1988. - С. 6-22.

188. Лобачевский Н.И. Полное собрание сочинений. Т. 1. Сочинения по геометрии. Геометрические исследования по теории параллельных линий. О началах геометрии. - М.-Л.: ГИТТЛ, 1946. - 415 с.

189. Майданов А.С. Интеллект решает неординарные проблемы. - М.: ИФ-РАН, 1998. - 321 с.

190. Майр Э. Человек как биологический вид // Природа. - 1973. - № 12. - С. 36-44.

191. Майр Э. Человек как биологический вид (окончание) // Природа. - 1974. - № 2. - С. 36-43.

192. Малинецкий Г.Г., Подлазов А.В. ЕГЭ как катализатор кризиса российского образования. Сайт С.П. Курдюмова - <http://spkurdyumov.ru/education/ege-kak-katalizator-krizisa-rossijskogo-obrazovaniya/>

193. Малова И.Е. Непрерывная методическая подготовка учителя математики: автореф. ...дисс. д-ра пед. наук. - Ярославль, 2007. - 43 с.

194. Малова И.Е. Принцип персонализации методической подготовки учителя, условия и способы реализации // Современное образование: преемственность и непрерывность образовательной системы «школа - университет - предприятие»: Материалы XIV международной научно-метод. конф. (Гомель, 2 февраля 2023 г.). - Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2023. - С. 254-256.

195. Мамардашвили М. К. Классический и неклассический идеалы рациональности. - М.: Азбука: Азбука-Аттикус, 2010. - 288 с.

196. Мамардашвили М.К. Как я понимаю философию. - 2-е изд., измен. и доп. - М.: Изд. группа «Прогресс»; Изд. группа «Культура»,

1992. - 416 с.
197. Марков Ю.Г. Функциональный подход в современном научном познании. - Новосибирск: Наука, 1982. - 255 с.
198. Маркс К., Энгельс Ф. Немецкая идеология. - М.: Политиздат, 1988. - 574 с.
199. Математика и общество // Математика в школе. - 1999. - № 1. - С. 71-72.
200. Математическая энциклопедия: В 5 т. - Т. 5. - М.: Советская энциклопедия, 1984. - 1248 стб.
201. Медведев Ф.А. Развитие теории множеств в XIX веке. - М.: Наука, 1965. - 232 с.
202. Медведев Ф.А. Ранняя история аксиомы выбора. Изд. стереотип. - М.: URSS, 2020. - 304 с.
203. Медведев Ф.А. Французская школа теории функций и множеств на рубеже XIX-XX вв. - М.: Наука, 1976. - 232 с.
204. Мещеряков А.И. Познание мира без слуха и зрения // Природа. - 1970. - № 1. - С. 78-87.
205. Мизун Ю.Г., Хаснулин В.И. Наше здоровье и магнитные бури. - М.: Знание, 1991. - 192 с.
206. Миронов В. Болонский процесс и национальная система образования // Alma mater (Вестник высшей школы). - М., 2006. - № 6. - С. 3-8.
207. Моисеев Н.Н. Судьба цивилизации. Путь Разума. - М.: Изд-во МНЭПУ, 1998. - 205 с.
208. Молодцова В. Дайте мне точку инновации, и я переверну мир. Учителя-новаторы оказались бессильны перед ученическим неведением // Учительская газета. - 2003. - 7 окт. - № 41. - <https://ug.ru/dajte-mne-tochku-innovaczii-i-ya-perevernu-mir-uchitelya-novatory-okazalis-bessilny-pered-uchenicheskim-nevedeniem/>
209. Монтессори М. Мой метод. Начальное обучение. - М.: АСТ, 2007. - 231 с.
210. Назаретян А.П. Интеллект во Вселенной: истоки, становление, перспективы. Очерки междисциплинарной теории прогресса / Российский открытый университет. - М.: Недра, 1991. - 222 с.
211. Наталия Нарочницкая о душе России // Код доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=wHMgTOAAb8M>.
212. Национальный доклад: Основные направления реформирования общеобразовательной школы Беларуси // Материалы Национального совещания (2-4 марта 1995 г., г. Минск). - Минск, 1995.
213. Нежнов П.Г. Проблема развивающего обучения в школе Л.С. Выготского // Вестник Московского университета. Сер. 14. Пси-

хология. - 1994. - № 4. - С. 17-27.

214. Нечаев Н.Н. Моделирование как условие и средство становления психологических новообразований // Методологические проблемы развития мышления субъектов образовательного процесса: монография / Под общ. ред. Т.Н. Ищенко. - Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнёва, 2021. - С. 26-51.

215. Нечаев Н.Н. Проектное моделирование как творческая деятельность (психологическая основа высшего архитектурного образования). - Автореф. дисс. ... докт. психол. наук. - М.: МГУ, 1987. - 40 с.

216. Нечаев Н.Н. Профессионализм как основа профессиональной мобильности: Материалы к пятому заседанию методологического семинара 8 февраля 2005 г. - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2005. - 92 с.

217. Нечаев Н.Н. Психолого-педагогические аспекты подготовки специалистов в вузе. - М.: Изд-во МГУ, 1985. - 112 с.

218. Нечаев Н.Н. Психолого-педагогические основы формирования профессиональной деятельности. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. - 168 с.

219. Нечаева Н.В. Л.В. Занков о методической системе начального обучения // Начальная школа: плюс-минус. - 1995. - № 11. - С. 47-53.

220. Никитин Б.П., Никитина Л.А. Мы и наши дети. - М.: Молодая гвардия, 1980. - 223 с.

221. Никуленко Т.Г. Коррекционная педагогика: учеб. пос. для вузов. - М.: Феникс, 2006. - 382 с.

222. Новиков С.П. Вторая половина XX века и её итог: кризис физико-математического сообщества в России и на Западе // Вестник ДВО РАН. - 2006. - Вып. 4. - С. 3-22.

223. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие для студентов пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е.С. Полат [и др.]; под ред. Е.С. Полат. - М.: Издательский центр «Академия», 2002. - 272 с.

224. Носов М.А. Лекции по теории турбулентности: учебное пособие. - М.: Янус-К, 2013. - 161 с.

225. Образование в конце XX века (материалы «круглого стола») // Вопросы философии. - 1992. - № 9. - С. 3-21.

226. Обухова Л.Ф. Детская (возрастная) психология. Учебник. - М.: Российское педагогическое агентство, 1996. - 374 с.

227. Опиумные войны. Как Британия покоряла Китай при помощи наркотиков [Электронный ресурс] // АиФ. - 2017. - 23 янв. - Режим доступа: http://www.aif.ru/society/history/opiumnye_voyny_kak

[britaniya_pokoryala_kitay_pri_pomoshchi_narkotikov.](#) - Дата доступа: 23.01.2017.

228. Ортега-и-Гассет Х. Восстание масс // Вопросы философии. - 1989. - № 3. - С. 119-154.

229. Ортега-и-Гассет Х. Восстание масс // Вопросы философии. - 1989. - № 4. - С. 114-155.

230. Печчеи А. Человеческие качества. - М.: Прогресс, 1985. - 312 с.

231. Пиаже Жан. Избранные психологические труды: пер. с англ. и фр. / вступ. статья В.А. Лекторского, В.Н. Садовского, Э.Г. Юдина. - М.: Международная педагогическая академия, 1994. - 680 с.

232. Планирование, организация и содержание деятельности начальной школы. Сб. научно-методических и управленческих материалов. Ч. 1. - М.: Образовательный центр «Педагогический поиск», 1997. - 102 с.

233. ПМЭФ-2012: Сессия Сбербанка России в Санкт-Петербурге. - Код доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=RAVgXkL3GqE>

234. Подласый И.П. Педагогика: 100 вопросов -100 ответов: учеб. пособие для студентов вузов. - М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2006. - 365 с.

235. Полани М. Личностное знание. На пути к посткритической философии. - М.: Прогресс, 1985. - 344 с.

236. Пособие по математике для поступающих в вузы (избранные вопросы элементарной математики) / Г.В. Дорофеев, М.К. Потапов, Н.Х. Розов. - М.: Наука, 1976. - 638 с.

237. Почему Запад обречен [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.warandpeace.ru/ru/exclusive/view/92616/>. - Дата доступа: 12.02.2023.

238. Программа чтений по Священному Писанию Нового Завета в СПбДА, МДА, КДА, КазДА 1896 г. // ОР РНБ Ф. 194 О. 2 Д. 5 Л. 95об.-98об.

239. Психологическая диагностика: Учебное пособие / Под ред. К.М. Гуревича и Е.М. Борисовой. - М.: Изд-во УРАО, 1997. - 304 с.

240. РБК: <https://trends.rbc.ru/trends/futurology/60f927ba9a79473ad7f83c4c>

241. Резникова Ж.И., Рябко Б.Я. Язык муравьев и теория информации // Природа. - 1988. - № 6. - С. 64-71.

242. Репкина Н.В. Что такое развивающее обучение? Научно-популярный очерк. - Томск: Пеленг, 1993. - 64 с.

243. Рикёр Поль. Конфликт интерпретаций: Очерки о герменевтике. - М.: Academia-Центр, МЕДИУМ, 1995. - 416 с.

244. Рогинский Я.Я. Разнообразие характеров и прогресс // Природа. - 1974. - № 2. - С. 44-46.
245. Розанов В.В. Несовместимые контрасты жития. - М.: Искусство, 1990. - 605 с.
246. Розанов В.В. Сочинения. - М.: Сов. Россия, 1990. - 592 с.
247. Розин В. Образование в обновляющемся мире // Alma mater (Вестник высшей школы). - 2006. - № 6. - С. 24-32.
248. Рорти Р. Философия и будущее // Вопросы философии. - 1994. - № 6. - С. 29-34.
249. Российская система образования провалилась на ЕГЭ. - Код доступа: <http://www.rifinfo.ru/news/36922>. - Дата доступа: 22.03.2023.
250. Ротенберг В.С., Бондаренко С.М. Мозг. Обучение. Здоровье: Кн. для учителя. - М.: Просвещение, 1989. - 239 с.
251. Рубинштейн С.Л. Бытие и сознание. Человек и мир. - СПб.: Питер, 2003. - 512 с.
252. Русецкий В.Ф. Подходы и принципы разработки научно-методического обеспечения оценки качества образовательных результатов на уровне учреждений общего среднего образования (Окончание. Начало в № 1 за 2017 год) // Педагогическая наука и образование. - 2017. - № 2. - С. 3-9.
253. Рыбников К.А. Из истории арифметики // Математика в школе. - 1986. - № 4. - С. 65-71.
254. Сабо А. О превращении математики в дедуктивную науку и о начале её обоснования // Историко-математические исследования. - Вып. XII. - М.: Физматгиз, 1959. - С. 321-392.
255. Салмина Н.Г., Фореро Навас И. Математика. Учебник для детей 6-7-летнего возраста. Методическое пособие для учителей / Под ред. проф. Н.Ф. Талызиной. - М.: Дидакт, 1994. - 128 с.
256. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т. Т. 1. - М.: НИИ школьных технологий, 2006. - 816 с. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий».)
257. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т. Т. 2. - М.: НИИ школьных технологий, 2006. - 816 с. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий».)
258. Система образования Соединенных Штатов Америки. - http://www.bereg.ru/sprav_info/education/edu_usa.shtml
259. Ситников А. Битва двигателей: «Кузнецов» против «Мотор Сич». - Код доступа: <http://svpressa.ru/economy/article/151342/>
260. Скворцов А.К. Человек с точки зрения биолога-эволюциониста // Природа. - 1974. - № 9. - С. 95-100.
261. Скворцов В.А. Примеры метрических пространств. - М.:

МЦНМО, 2002. - 24 с.

262. Современная западная философия: Учеб. пособие / Т.Г. Румянцева, А.А. Грицанов и др. Под общей ред. Т.Г. Румянцевой. - Мн.: Высшая школа, 2000. - 493 с.

263. Соколов В.С. Оценка качества подготовки специалистов в российской высшей школе // Педагогика. - 2006. - № 6. - С. 3-6.

264. Сокулер З.А. Зарубежные исследования по философским проблемам математики 90-х гг. Научно-аналитический обзор. - М.: ИНИОН РАН, 1995. - 75 с.

265. Сорокин П.А. Голод как фактор. Влияние голода на поведение людей, социальную организацию и общественную жизнь. - М.: Academia & LVS, 2003. - XII, 684 с.

266. Сорокин П.А. Человек. Цивилизация. Общество. - М.: Политиздат, 1992. - 543 с.

267. Столяр А.А. Педагогика математики: курс лекций. - Минск: Высшая школа, 1969. - 368 с.

268. Струве П. Б. Индивидуализм и социализм // Вопросы философии. - 1992. - № 12. - С. 85-90.

269. Стрюков Г.А. О единстве критериального и нормативного подходов к оцениванию знаний учащегося // Психологический журнал. - 1995. - Т. 16. - № 2. - С. 120-127.

270. Суворов Н.С. Средневековые университеты. Изд. 2-е. - М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012. - 256 с.

271. Сухарев Ю.А. Глобализация и культурные трансформации в современном мире (приоритеты, тенденции, противоречия): автореф. дис. ... д-ра философ. наук. - М., 2001. - 37 с.

272. Таранов П.С. Философия сорока пяти поколений. - М.: ООО «Фирма «Издательство АСТ», 1999. - 656 с. - (Звезды мировой философии).

273. Теория и методика обучения математике в средней школе: учеб. пособие для студентов вузов / И.Е. Малова [и др.]. - М.: Гуманитарный центр ВЛАДОС, 2009. - 445 с.

274. Тестов В.А. Математическое образование и компетентностный подход // Научные основы интеграции национальных образовательных стандартов общего и высшего математического образования (Россия - Беларусь - Украина): Международная коллективная монография / Антоновская Ю.А. [и др.]; под общ. ред. проф. И.Е. Маловой. - Брянск: Изд-во ИП Огнева Т.А., 2014. - С. 168-180.

275. Типологическая диагностика и образование: коллективная монография / Под ред. Е.П. Гусевой. - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1994. - 215 с.

276. Тихомиров В. Рождение московской математической школы и Франция: выступление на русско-французском семинаре в МГУ // Семь искусств. - 2011. - № 7(20).

277. Тихомиров В.М. Рождение московской математической школы и Франция // Историко-математические исследования. - Вторая серия. - Вып. 9(44). - М.: Янус-К, 2005. - С. 238-252.

278. Толстой Л.Н. О народном образовании // Антология педагогической мысли России второй половины XIX - начала XX в. - М.: Педагогика, 1990. - С. 89-97.

279. Тхостов А.Ш. Топология субъекта (опыт феноменологического исследования) // Вестник Московского Университета. Сер. 14. Психология. - 1994. - № 2. - С. 3-13.

280. Урсул Л., Романович А. Всемирный саммит по устойчивому развитию: итоги, надежды, перспективы // Alma mater (Вестник высшей школы). - 2003. - № 4. - С. 3-13.

281. Устойчивое развитие: Новые вызовы: Учебник для вузов / Под общ. ред. В.И. Данилова-Данильяна, Н.А. Пискуловой. - М.: Издательство «Аспект Пресс», 2015. - 336 с.

282. Фам До Тьен. Некоторые методологические вопросы современной физики высоких энергий // Философские проблемы физики элементарных частиц (тридцать лет спустя). - М.: ИФ РАН, 1994. - С. 199-215.

283. Фет А.И. Что такое образованный человек? // Открытый архив СО РАН. - Код доступа: [http://odasib.ru/OpenArchive/ Portrait.cshtml?id=F2_1577](http://odasib.ru/OpenArchive/Portrait.cshtml?id=F2_1577)

284. Философия, культура и образование (Материалы «круглого стола») // Вопросы философии. - 1999. - № 3. - С. 3-54.

285. Фройденталь Г. Математика как педагогическая задача. Ч. 1. Пособие для учителей. - М.: Просвещение, 1982. - 208 с.

286. Фролов И.Т. Биология и будущее человека // Природа. - 1974. - № 2. - С. 47-49.

287. Фуше А. Педагогика математики / Под ред. проф. И.К. Андропова. - М.: Просвещение, 1969. - 128 с.

288. Хавин В.П. Основы математического анализа: В 3 ч. Ч.1. - Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной вещественной переменной: Учебное пособие. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1989. - 448 с.

289. Хазин М. Предмет экономической науки и эволюция экономики: реальность и дилемма [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://worldcrisis.ru/crisis/1622262?COMEFROM=SUBSCR>. - Дата доступа: 26.08.2014.

290. Халмош П. Гильбертово пространство в задачах. - М.: Мир, 1970. - 352 с.
291. Хокинг Стивен. Бог создал целые числа. Математические открытия, изменившие историю. - Москва: АСТ, 2022. - 816 с. - (Мир Стивена Хокинга).
292. Хьелл Л., Зиглер Д. Теории личности (Основные положения, исследования и применение). - СПб.: Питер Пресс, 1997. - 608 с. - (Серия «Мастера психологии»).
293. Черепашук А.М. Лекция по астрономии о «Тёмной материи и чёрных дырах» [Видеозапись лекции академика А.М. Черепашука] // YouTube. 26 февраля 2013. URL: https://www.youtube.com/watch?v=hZfKZ_Y139w (дата обращения: 10.03.2017).
294. Честертон Г.К. Вечный человек. - М.: Политиздат, 1991. - 544 с.
295. Честертон Г.К. Писатель в газете: Художественная публицистика. - М.: Прогресс, 1984. - 384 с.
296. Чистов К.В. Фольклор. Текст. Традиция: Сборник статей. - М.: ОГИ, 2005. - 272 с. - (Нация и культура: Новые исследования: Фольклор).
297. Чуковский К. От двух до пяти. - Минск: Народная асвета, 1983. - 319 с.
298. Чуприкова Н.И. Умственное развитие ребёнка и обучение (Психологические основы развивающего обучения). - М.: АО «Столетие», 1994. - 192 с.
299. Шадриков В.Д. Философия образования и образовательные политики. - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. Изд. фирма «Логос», 1993. - 181 с.
300. Шевкин, А.В. Текстовые задачи в школьном курсе математики (лекция 1) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.shevkin.ru/stat-i-podrobnnee/a-v-shevkin-tekstovy-e-zadachi-v-shkol-nom-kurse-matematiki-lektsiya-1/>. - Дата доступа: 11.02.2023.
301. Шиканов А.С. Лазерный термоядерный синтез // Соросовский образовательный журнал. 1997. - № 8.
302. Шкуратов В.А. Историческая психология. - 2-е, переработанное издание. - М.: Смысл, 1997. - 505 с.
303. Шмелёв А.Г. Психодиагностика личностных черт. - СПб: Речь, 2002. - 480 с.
304. Эльконин Д.Б. Избранные психологические труды / Под ред. В.В. Давыдова, В.П. Зинченко. - М.: Педагогика, 1989. - 560 с.
305. Энциклопедия семейного воспитания и обучения. Вып. 1 / П.Ф. Каптерев (ред.). - М.: Типография Е. Евдокимова, 1898. - 42 с.

306. Юнг К.Г. Архетип и символ. - М.: Ренессанс, 1991. - 304 с. (Серия «Страницы мировой философии»)
307. Юнг К.Г. О психологии восточных религий и философий. - М.: Медиум, 1994. - 256 с.
308. Юнг К.Г. Современность и будущее. - Минск: Университетское, 1992. - 62 с.
309. Якимов В.П. Антропогенез: орудия и мозг // Природа. - 1974. - № 9. - С. 87-91.
310. Яковленко С.И. Философия незамкнутости // Вопросы философии. - 1996. - № 2. - С. 41-50.
311. Яновская С.А. Из истории аксиоматики // Историко-математические исследования. Вып. XI. - М.: Физматгиз, 1958. - С. 63-96.
312. Coombs P.M. The World Crisis in Education: The View from the Eighties. - New York, 1985.
313. Ermakov Vladimir. On methodological aspects and tasks of pedagogy and education development // The Kazakh-American Free University Academic Journal. - USA, Oregon, 2020. - P. 85-92.
314. Gelman R. and Meck E. Preschools counting: principles before skill. // Cognition. 1983. V. 13. - P. 343-359.
315. Maslow A.H. Motivation and Personality. - New York, 1954.
316. Wallace A. Differential Topology. First Steps. - New York-Amsterdam, 1968. - 384 с.
317. Whitehead A.N. and Russell B. Principia Mathematica. 3 vols. - Cambridge, England: Cambridge University Press. - 1908-1912.

Научное издание

Ермаков Владимир Григорьевич

**ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ УСТОЙЧИВОСТИ:
*методологические очерки***

Том 2

Отпечатано в Казахстанско-Американском свободном университете

Дизайн обложки К.Н. Хаукка
Технический редактор Т.В. Левина

Подписано в печать 25.12.2023 Формат 60x84/16 Объем 16,7 усл.печ.л.
12,1 уч.-изд.л. Тираж 1000 экз.



Ермаков Владимир Григорьевич (род. 1950 г.) – доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, доцент.

Окончил математический факультет Донецкого государственного университета в 1973 году по специальности «Математика», в 1976 г. – аспирантуру Института прикладной математики и механики АН УССР, в 2005 – докторантуру в Московском государственном лингвистическом университете (Российская Федерация, г. Москва).

В 1981 году в ИППМ АН УССР защитил диссертацию на тему «Явные формулы для индекса некоторых классов эллиптических операторов» на соискание ученой степени кандидата физ.-мат. наук по специальности 01.01.02. В 1984 г. присвоено ученое звание доцента по кафедре теории функций и функционального анализа. В 2006 г. в ГОУ ВПО МГЛУ (г. Москва) защитил диссертацию на тему «Контроль в системе развивающегося образования» на соискание ученой степени доктора пед. наук по специальности 13.00.01.

Младший научный сотрудник Гомельского отделения Института математики АН БССР (1977-1981 гг.), ассистент, старший преподаватель, доцент кафедры теории функций и функционального анализа Гомельского государственного университета (1981-1985 гг.), доцент кафедры математического анализа ГГУ имени Ф. Скорины (1985-2015 гг.), доцент кафедры социальной и педагогической психологии того же университета (2015 г. – по н.в.).

Автор более 300 научных публикаций, в том числе учебных пособий и монографий: «Методологическая основа многоаспектной теории стандартов и контроля в системе образования» (Минск: НИО, 1998. – 154 с.), «Развивающее образование и функции текущего контроля. В 3 частях». (Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2000. – 778 с.).

070000, г. Усть-Каменогорск, ул. М. Горького, 76

тел. +7 (7232) 50-50-10, 50-29-41

Офис в США: 14289 SE Willet Dr, Happy Valley, OR 97086

e-mail: kafu_ukg@mail.ru

web: www.kafu.edu.kz