Вестник Московского университета

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Основан в ноябре 1946 г.

Серия 20

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ **№ 3 • 2015 • ИЮЛЬ—СЕНТЯБРЬ**

Издательство Московского университета *Выходит один раз в три месяца*

СОДЕРЖАНИЕ

Актуальный вопрос

Богомолова Е.П. От математической малограмотности к математическим компетенциям 3

Педагогические размышления

Кожевников Д.Н. Использование моделирования в обучении в контексте понимания и усвоения категории сложности 21

Кудряшова Т.Г., Шуруп А.С. Способ построения эталона метапредметных способностей 35

Науменко Ю.В. Здоровьеформирующее образование: идеи и основные понятия 52

Пономарев Р.Е. Формирование у аспирантов целостного представления о научно-педагогическом исследовании 67

Реалии педагогического образования

Коротаева И.В. Диагностика общеучебных умений у студентов гуманитарного профиля 73

Якушева С.Д. Развитие творческого потенциала студента в процессе изучения дисциплины “Введение в педагогическую деятельность” 88

Опыт практической педагогики

Фалина И.Н., Луговской К.И. Построение системы учебных задач с использованием таксономии Толлингеровой 97

Ковалева Н.И., Пряжникова Е.Ю. Профессиональное самоопределение старшеклассников из семей мигрантов как педагогическая проблема 108

Михайлов В.М., Путилина Н.В. Восприятие учебного материала как основа информационного обеспечения образовательного процесса 114

C O N T E N T S

Question of Present Interest

Bogomolova E.P. From the mathematical illiteracy to mathematical competencies 3

Pedagogical Ideas

Kozhevnikov D.N. Use of modeling in training in the context of understanding and assimilation of category of complexity 21
Kudriashova T.G., Shurup A.S. Model of oversubject aptitudes 35
Naumenko Yu.V. Education shaping health: ideas and concepts 52
Ponomarev R.E. Formation of integral concept about pedagogical research. 67

Reality of Pedagogical Education

Korotaeva I.V. Diagnosing general study skills in students of humanities 73
Yakusheva S.D. Development of students creative potential in the process of learning the subject "Introduction to teaching activity". . . 88

Experience of Practical Pedagogics

Falina I.N., Lugovskoy K.I. Developing of the system of educational tasks using Tollingerova's taxonomy. 97
Kovaleva N.I., Pryazhnikova E.Yu. Professional self-determination senior pupils from migrant families 108
Mikhaylov V.M., Putilina N.V. Teaching material perception as the basis of the information support in the educational process 114

© Издательство Московского университета.
«Вестник Московского университета», 2015

АКТУАЛЬНЫЙ ВОПРОС

ОТ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МАЛОГРАМОТНОСТИ К МАТЕМАТИЧЕСКИМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Е.П. Богомолова

(кафедра высшей математики Национального исследовательского университета "МЭИ"; e-mail: epbogomolova@yandex.ru)

Сопоставляются базовые математические знания и навыки выпускников школ и требования стандартов высшего инженерного образования. Анализируются причины низкого уровня математической культуры большинства учащихся.

Ключевые слова: *математическая культура, математическое образование, программа по математике, инженерный бакалавриат, ЕГЭ, информатизация образования.*

В действительности все совсем иначе, чем на самом деле.

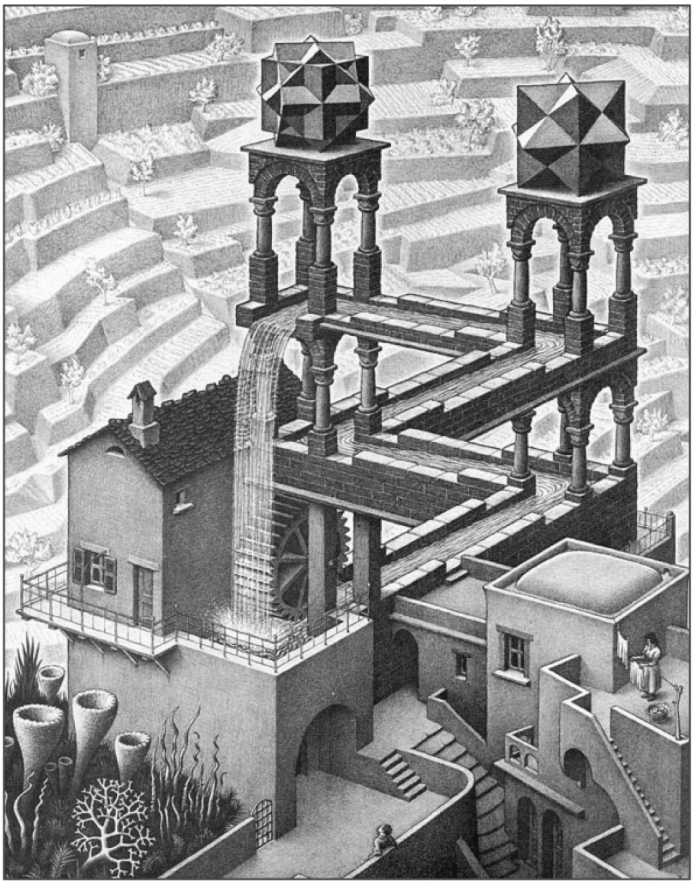
Антуан де Сент-Экзюпери

Введение

Парадокс невозможных ситуаций, так же как и парадокс невозможных фигур, основан на том, что наш мозг всегда пытается представить реальность, логически исходящую из данных предпосылок.

Студентка на "отлично" сдала зачет по аналитической геометрии. Быстро и правильно умеет вычислять площади многоугольников и объемы многогранников, записывать уравнения прямых и плоскостей. После зачета: "Можно задать Вам один глупый вопрос?" — "Задавайте". — "А что такое грань и что такое ребро? Я все время путаю. В школе такого не было".

Студент в нужном объеме знает теорию систем линейных алгебраических уравнений, правило Крамера и алгоритм Гаусса, но ни одну систему не может решить правильно. Решаем вместе, он объясняет свои действия. Выясняется: студент не умеет складывать отрицательные и положительные числа.



М.К. Эшер. Водопад (Waterfall). Литография, 1961

На экзамене по математическому анализу ставлю студентке заслуженную оценку “хорошо”, на запястье замечаю запись ручкой. “А это еще что такое?!” — “Это — значения тригонометрических функций, я их в школе так и не научилась запоминать”. Объясняю на тригонометрическом круге. — “Так просто?!”

На подготовительных курсах школьник решает задачу из ЕГЭ. Пишет полный ответ (как учат в школе): “Скорость пешехода 276 км/ч”. Ни тени сомнения.

Студент на экзамене ошибся в вычислении определенного интеграла, при этом правильно нашел первообразную. “Сколько будет 7 умножить на 8?” Студент достает какое-то мобильное

устройство, нажимает на кнопки и говорит: “56”. Экзаменатор в шутку: “Неверный ответ, Ваше устройство сломалось”. Студент серьезно: “Спасибо, отнесу его в сервис”.

Сказанное можно дополнить целым рядом “формульных” примеров [1], которые говорят о том же: катастрофически возросла доля молодых людей, обучавшихся какой-то странной, ненастоящей математике. И начинаешь верить Альберту Эйнштейну: “Существует поразительная возможность овладеть предметом математически, не поняв существа дела”.

Таблица умножения и компетенции бакалавра

Примерные образовательные программы подготовки в инженерном бакалавриате для различных направлений техники и технологий содержат одинаковые по сути, но отличающиеся формулировками цели математического образования бакалавра. Приведем некоторые из них [2]: воспитание достаточно высокой математической культуры; привитие навыков современных видов (?!) математического мышления и навыков использования как математических методов, так и основ математического моделирования в практической деятельности.

Там же перечислены математические компетенции бакалавра: способность использовать в познавательной профессиональной деятельности базовые знания в области математики; способность приобретать новые математические знания (используя современные образовательные и информационные технологии); владение математической логикой (?!), необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам; владение методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов; умение составлять математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений, а также интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата; умение применять аналитические и численные методы решения поставленных задач (с использованием готовых программных средств); владение способами доказательств утверждений и теорем как основной составляющей когнитивной и коммуникативной функций; обладание математическим мышлением и математической культурой.

Как видим, требования, предъявляемые к математической подготовке бакалавров, очень серьезны. А насколько они ре-

альны? И можно ли за 3—4 семестра поднять математический образовательный уровень выпускника школы до компетентностных высот?

Для того чтобы понять, какое место занимает и должна занимать математика в подготовке современных инженерных кадров, обратимся к самой сути проблемы. Будем исходить из того, что студенты, обучающиеся сейчас во втузах, не являются математиками ни по своим природным склонностям, ни по типу мышления и умственной деятельности, ни по жизненным интересам. Давно прошли те времена, когда талантливый мальчик, поступив в первый попавшийся на дороге технический вуз, вдруг обнаруживал, что его призванием является математика. Сейчас в условиях всеобщей информатизации каждый абитуриент знает, кем он хочет и может быть (и тем более кем не хочет и не может). ЕГЭ по математике прекрасно отделяет математиков от нематематиков, т.е. людей с принципиально другим, нематематическим типом мышления и мировосприятия. В нашем случае речь идет о будущих инженерах — людях с техническим складом ума.

Традиционно считалось, что абитуриенты, выбравшие технический вуз, обязательно любят математику и физику, и не просто любят, но и имеют соответствующую базовую подготовку. Но сейчас сомнительно, что эта любовь осталась на прежнем уровне (как можно любить изнурительные монотонные стандартные упражнения по подготовке к ЕГЭ?). И не вызывает сомнений, что базовая подготовка школьников не выдерживает никакой критики, зато дает о себе знать дефицит компетентности [3].

Как-то с экрана телевизора один профессор социологии сказал, что сейчас таблица умножения не входит в жизненное пространство человека. Социологам нет дела до математики. Они просто констатируют факт, что таблица умножения, а вместе с ней массовая математическая культура действительно выходят за рамки интересов большинства современных молодых людей. А отсюда и нежелание понять, выучить и использовать математику. Отсюда и небрежное отношение к предмету, и взгляд на математические вычисления как на неизбежную школьную обузу, и восприятие математики лишь как очередной ступеньки (ЕГЭ) на жизненном пути. Как с такой базовой платформы дотянуться до высоких математических компетенций?

Попытаемся глубже взглянуть на проблему.

Падение математической культуры

Падение общематематической культуры уже давно не бросается в глаза, поскольку это падение стало обыденным. Наоборот, среди студентов ярко выделяется тот человек, который делает, думает и говорит математически правильно. Правда, тогда уже плохо его понимают многие его однокурсники. Дело дошло до того, что вдогонку всероссийскому "Тотальному диктанту" придуман и будет внедряться "Математический дозор" [4], где одновременно всем участникам предложат 15 простых математических задач и 40 минут для их решения.

Диагноз состояния общей математической культуры молодежи легко ставится после анализа ошибок при решении задач. К типичным ошибкам (устным и письменным), обычно допускаемым школьниками и студентами [5, 6], теперь добавляются ранее нетипичные, а сегодня вполне обыденные ошибки, вызванные общим падением уровня математической культуры населения [7].

Рассмотрим явные признаки этого падения.

Культуру речи, в том числе и математической, ученые рассматривают как базовый элемент коммуникативной культуры человека [8]. Осознанность и осмысленность устной и письменной математической речи показывают, насколько учащийся понимает то, о чем он говорит и что пишет.

Устная математическая речь учащихся сейчас предельно вульгаризирована. В употреблении глаголы: "зачеркиваем", "переворачиваем", "вынимаем", "убираем" и т.п. Если спросить, какое арифметическое действие при этом было совершено, то студент еще не сразу и ответит. Привыкнув к нечетким высказываниям, студенты и школьники очень быстро забывают правила действий, свойства преобразований и классы ограничений. Таким образом, вульгаризация математической речи со временем приводит к отключению анализаторов и к изменению сознания: ученик начинает просто зачеркивать и переворачивать, путаясь в действиях.

Математическая речь в целом не развита. Ощущается дефицит школьных математических выступлений у доски. В лучшем случае студент сначала молча пишет, а после затрудняется пояснить товарищам, что, как и почему он решал (хотя решил верно), в худшем — отказывается выходить к доске, объясняя тем, что не привык в школе. Как-то в моей группе оказался студент, которого в течение четырех последних лет учебы на уроках математики ни одного раза не вызывали к доске!

Математические формульные записи и вовсе не выдерживают критики. Не выучив свойств функций, не имея достаточной тренировки в простейших преобразованиях, студенты выдумывают несуществующие действия или абсурдные свойства и применяют их, не задумываясь о последствиях. Так, они легко получают следующие записи: квадрат суммы равен сумме квадратов, а квадрат разности равен разности квадратов; корень любой степени из суммы или разности равен соответственно сумме или разности корней; при переходе от радикалов к дробным степеням часто ставят несуществующий минус в показателе степени; логарифм суммы преобразуют в произведение логарифмов; числовой коэффициент из аргумента тригонометрической функции выносят за саму функцию. Значения элементарных функций не знают или путают. Так, несуществующий логарифм нуля оказывается равным единице. Синус единицы становится равным $\pi/2$, а косинус 5π равен 5 (поскольку "косинус π равен единице"!). Все эти ошибки свидетельствуют об одном: школьники либо совсем не знают правил действий, либо путаются в них, либо придумывают свои, те, что кажутся им удобными. Неправильные действия часто сопровождаются вопросом: "А разве так делать нельзя?" И только числовые примеры помогают убедить студентов в том, что "так делать" действительно нельзя.

Многие выпускники школ, чувствуя свою недостаточную подготовку, боятся алгебраических преобразований, поэтому стараются не упрощать выражения. При перенесении записи на другую строку очень часто знак равенства не дублируют. Аргумент: "И так видно, что это продолжение выражения". Недавно один хороший студент преобразовывал факториалы, экономя на скобках. Итог он получил правильный, но вот в записи вместо $(3n)!$ фигурировало $3n!$ Студенты в аудитории, естественно, не поняли его действий. Когда я указала на отсутствие скобок, студент изумленно возразил: "А зачем? Я и так помню, что они там есть". Математические символы рассматриваются школьниками не как неотъемлемые элементы письменного математического языка, а как значки, удобные или неудобные для их личных записей. Кроме того, наличие в ЕГЭ тестовой части "В" целенаправленно приучает школьников писать "абы как". Ведь все равно никто не проверяет и не снижает оценку, а время на правильные записи тратить не хочется.

Графиков элементарных функций не знают более половины поступивших в вуз. Построение прямой по трем (!) точкам уже

давно не удивляет преподавателей вузов. Для того чтобы студенты не путали график синуса с графиком косинуса, я применяю такое "мнемоническое" объяснение. Рассмотрим часть графика в окрестности начала координат. Слову к**О**синус соответствует график, в который можно "вписать" букву "О", а слову с**И**нус — график, похожий на букву "И". Посмеявшись немного, студенты запоминают. По-моему, здесь я применяю старый метод обучения маршированию безграмотных солдат, неспособных запомнить, где у них левая, а где правая нога. Привязав к одной ноге пучок сена, а к другой пучок соломы, солдаты слаженно шагали под команды: "сено—солома—сено—солома..." Вот так и мы домаршируем до компетенций!

Особый разговор о скобках. Дистрибутивный закон выпускники школы нарушают постоянно. Действия вынесения множителей за скобки и раскрытие скобок зачастую плохо удаются с первой попытки. Сам процесс вынесения за скобки общего множителя многим уже не понятен. У них не только нет стойкого навыка, но даже и нет понимания, для чего это нужно. При просьбе вынести общий множитель за скобки некоторые спрашивают, что нужно вынести, а кто-то даже интересуется: "А где скобки?" Справедливости ради замечу, что процесс раскрытия скобок у школьников отработан гораздо лучше: приведя рациональные дроби к общему знаменателю, они тут же раскрывают все скобки, получая, вопреки всей логике действий с дробями, один многочлен в знаменателе.

Заметим, что сами студенты уверены, что у них со школьной математикой все хорошо. Они считают, что если какой-то ответ получен, то задача решена, а поэтому выполняют задания, не проверяя своих вычислений и преобразований. Некоторые даже не знают, что означает слово "проверка". Но поскольку сам по себе самоконтроль у ученика не рождается, то кто-то должен этому самоконтролю обучать. Раньше это делали учителя. Теперь — преподаватели вузов. Не слишком ли позднее обучение? Ведь часто первокурсник — уже вполне сформировавшаяся личность, уверенная в своей правоте. А что может быть хуже самоуверенного, ни в чем не сомневающегося, не имеющего навыков самопроверки инженера?

Для борьбы с описанным явлением я ввела в практику требовать у студентов компьютерной проверки результатов вычислений пределов, производных, интегралов и экстремумов, компью-

терного построения графиков, решения систем уравнений. Этим я достигаю сразу нескольких целей. Во-первых, студенты начинают понимать, что самопроверка инженеру необходима. Во-вторых, они перестают бездумно списывать, так как им разрешено официально использовать компьютерные ресурсы (а ведь компьютер может все!). И в-третьих, они частенько сталкиваются с тем, что компьютер может не все и не все, что он делает, является правильным. Например, я предлагаю решить систему линейных уравнений с очень малыми коэффициентами, которые компьютер принимает за ноль. Получается, что у "компьютерного вычислителя" определитель равен нулю, а поэтому система решений не имеет. А на самом деле достаточно все уравнения умножить на подходящие степени десяти, чтобы получилось единственное решение. Еще интереснее обстоят дела с решением неопределенных систем, так как внешний вид решения студента и решения компьютера, как правило, различные. Часто в компьютерных графиках не дорисованы асимптоты или разрывы. Не до конца преобразована производная или найдена другая первообразная. Обсуждаем, понимаем, делаем выводы.

Еще одна проблема — неготовность большинства первокурсников выполнять домашнее задание. Они считают это пустой тратой времени и не понимают, зачем тренироваться самим, когда есть готовый образец решения. То, что не все задачи в жизни решаются по шаблонам и требуют индивидуального подхода, даже не приходит им в голову. Многие первокурсники морально не готовы к тому, что дома нужно самостоятельно решить 10—20 простых примеров (так много?!). Я уже не говорю об устоявшейся привычке бездумно списывать готовое решение из Интернета!

Отсутствие должной математической культуры и самоуверенность дилетанта у потенциального инженера не так безобидны, как кажется нашим студентам. Как правило, человек, получивший плохое образование, не относится к себе критически. Он уверен, что то, что не разобрал и не выучил сейчас, он либо доучит после, либо найдет в Интернете. В итоге малограмотные, самоуверенные, недоученные нами инженеры становятся потенциально опасными для общества и могут послужить причиной техногенной катастрофы (неверный расчет, неверный прогноз, "человеческий фактор"). Человек, со школы зажатый в рамках бюрократических (а не математических!) условностей

(ЕГЭ), не привыкший четко исполнять законы (математические), за внешним формализмом не видящий сути явления, не может всего за 4 года обучения во втузе переродиться в свободомыслящего, устремленного к совершенствованию профессионализма, математически компетентного специалиста. И о каких же инженерных компетенциях и прорывах передовой инженерной мысли в будущем тут может идти речь? Для того чтобы внушить своим студентам мысли о катастрофичности нынешней ситуации, я частенько повторяю расхожую фразу: “Когда я вспоминаю, какой я инженер, я опасаюсь ходить к врачу”. Смеются, задумываются.

А теперь спросим себя: почему же все чаще и чаще наши школьники “недоучены”? Выдвинем гипотезы.

Гипотеза 1. Учителя разучились объяснять

Действительно, как показано в работе [9], существующие в ряде современных учебников и пособий объяснения никак не содействуют пониманию. Излишнее наукообразие при знакомстве детей с новыми понятиями обыденной жизни приводит лишь к господству в решении задач трафарета и шаблона. В результате запоминание преобладает над пониманием. О бездумном формализме и о его последствиях написано, например, в работе [10]. Формализация школьной математики, вызванная желанием “бурбакизировать школьную математику” [11: 23], не способствует пониманию сути и запоминанию, хотя и направлена на “осовременивание” школьной и вузовской программ.

Постоянные инновации в преподавании, внедряемые за последнюю четверть века, приводили только к ухудшению ситуации. Интересно, почему теперь учат решать квадратное уравнение, не преобразуя его коэффициенты к максимально простому виду (либо деля, либо умножая на подходящий целый множитель)? В результате все чаще и чаще встречаются студенты, неспособные решить квадратное уравнение, хоть и правильно записывающие формулы корней. И почему в школе практически не используют такую понятную пропорцию, а требуют при решении уравнений все время писать знаменатель?

А что означает высказывание “пи третьих”, т.е. $(\pi/3)$ или “пи шестых” $(\pi/6)$? Только одно: учитель не объяснил, что такое доля числа и простая дробь, что невозможно взять одну третью или одну шестую часть “π раз”. Маленькое непонима-

ние сути математических действий в детстве может обернуться большими ошибками. Попробуйте восстановить ход мыслей студента, написавшего на доске $(2/5) : 6 = -(4/5)$.

Гипотеза 2. Появились "вредные" инструкции

Одна из самых странных учительских инструкций (ныне отмененная) требовала для обозначения как отрезка [a, b], так и интервала (a, b) (а также полуинтервала) использовать только квадратные скобки. Отрезок обозначался [a, b], интервал —]a, b[, а полуинтервал — [a, b[или]a, b]. Неужели было доказано, что эти невнятные обозначения лучше читаются и лучше воспринимаются? Нет. Оказалось, что просто в тот период наша промышленность стала выпускать печатные машинки без значков круглых скобок, а именно на таких печатных машинках методисты и печатали свои рекомендации. Все закончилось с распространением компьютеров, но скольким детям это помешало понять и полюбить математику! Тот же эффект имела замена всех типов скобок только одними круглыми. Зачем? Начинающим изучать математику детям легче воспринимать порядок действий, регулируемый традиционным способом расстановки скобок {[(...)]}. Ведь от монотонных круглых скобок просто рябит в глазах! Хорошо, что постепенно квадратные и фигурные скобки возвращаются. А к какому осознанному пониманию теории множеств могло привести недавнее требование записывать в ответе выражение $x \in \{2\} \cup [3, +\infty)$ вместо понятного школьнику: $x = 2$ и $x \geq 3$? Кстати, это нововведение недавно отменили.

Какая-то новая инструкция рекомендовала для построения графика линейной функции искать не две точки, а три (одну для контроля), и в вуз рекой потекли выпускники, проводящие прямую линию через три точки. А задумался ли инструктор, что идея проведения прямой через три точки противоречит устоям геометрии? Какой вывод должен был сделать ученик? Что геометрия и алгебра могут вступить друг с другом в противоречие и что это нормально. Главное — выполнять инструкцию.

Как-то мой коллега взялся готовить школьника (11-й класс) к ЕГЭ и выяснил, что тот считает так: $3a - a = 3$. Объяснил ему правило: "У тебя было 3 яблока, забрали одно яблоко, сколько осталось?" Школьник все понял. И самостоятельно (произнося вслух) стал решать пример $4a - a$. "Четыре a минус a равня-

ется три”, — и после секундного замешательства добавил: “Яблока”. Вот вам торжество инструкции и формализма!

Но самый вопиющий пример учительской инструкции я почерпнула из недавней горячей дискуссии в Интернете. Это была инструкция против закона! Время от времени мои коллеги-математики возмущенно рассказывали истории о том, что их детям или внукам снижают оценку за перестановку сомножителей. Например, нельзя было менять местами число карандашей и стоимость одного карандаша и т.п. Нам казалось, что это — самодурство учителей. Выяснилось, что это — самое настоящее требование методистов. В руководстве для учителей [12] написано, что перестановка местами двух сомножителей — это ошибка. В пример приводится подробное решение задачи [12: 184]: “В 5 чашек положили по 2 куска сахара. Сколько всего кусков сахара положили в эти чашки?” Решение: нужно писать только $2 \cdot 5 = 10$ (к.), поскольку “при записи задачи с помощью умножения **важен порядок множителей**... Число 2 обозначает куски сахара, а 5 обозначает количество чашек. Если поменять их местами... то в ответе будут чашки, а не куски сахара... Некоторые учителя полагают, что данное требование формально и необязательно к соблюдению. Однако оно важно для формирования осмысленного отношения к процессу решения задачи”.

Заметим, что число 2 на самом деле обозначает не “куски сахара”, а количество кусков в одной чашке, т.е. (кус.)/(чаш.), если следовать теории физических размерностей. И тогда (чаш.) в числителе прекрасно сокращаются с (чаш.) в знаменателе, оставляя в любом случае только “куски”. В интервью [13] автор пособия утверждала (это уже о задаче про продажу девяти покупателям по два литра молока каждому), что писать надо именно $2 \cdot 9$, потому что «эта запись читается как “по два взять девять раз”».

Очень хочется посоветовать неометодистам освежить в памяти работу выдающегося учителя и первого в СССР доктора педагогических наук И.В. Арнольда [14: 36]. Он пишет: «Для устранения из учебного обихода случайно ставших традиционными, чуждых русскому языку оборотов речи, **крайне затрудняющих преподавание**, следует ввести в начальной стадии преподавания в качестве стандартного способа запись множителя на первом, а множимого на втором месте с соответствующим чтением символа $b \cdot a$ так: “b раз по a” или просто “b раз a” (в случаях числового множителя — обычное русское “дважды”, “трижды”

и т.д.)». Вывод ясен: новая методика не облегчает, а затрудняет преподавание.

Предлагаемый методистом подход воспитывает у детей скованность, и когда начнется изучение алгебры, то всех надо будет переучивать. В результате дети воспринимают математику не как систему, а как скопище несвязанных фактов, которые объяснить невозможно, а поэтому приходится зазубривать. Мало того, они привыкают к тому, что в математике допустимо все: до 5-го (6-го, 7-го, ...) класса правило действует, а потом уже оно не действует. Вот и студенты часто спрашивают: “А можно ли все члены уравнения перенести направо или можно только налево, как в школе?” То есть в школе для математики есть одни правила, в институте — другие, а на работе, возможно, появятся и третьи. Вот, кстати, и еще один повод вообще никакие правила не учить. Достаточно в нужный момент спросить, как действовать сегодня. И быстренько, не тратя времени на упражнения в математических законах, добраться до требуемых математических компетенций.

Гипотеза 3. Математике мешают электронные устройства

Специфическое влияние информационных технологий на обучение математике заметно всем. Только некоторые считают это благом, а некоторые — вредом. Однозначно положительного эффекта от информационных технологий пока не наблюдается. Зато отрицательный эффект находится на поверхности. Очень быстрый и легкий доступ к любой информации с любого мобильного устройства приводит в первую очередь к неумению учиться. Зачем учить, если можно посмотреть в Интернете? Даже студенты теперь не пишут шпаргалки. В лучшем случае они фотографируют конспект (или даже доску, на которой пишет лектор!), в худшем — просматривают статьи из Википедии. Все это — непредвиденные результаты огульной информатизации образования, в том числе и математического.

Исследователями установлено, что чем больше у человека стаж интернет-активности, тем выше скорость запоминания простого материала [15]. Что же касается сложного материала, то тут успехов нет. Ведь привычка читать с экрана провоцирует лишь беглое, поверхностное просматривание текста. А увлечение Интернетом в целом негативно влияет на математическую подготовку как старших школьников, так и студентов [16].

Чтение лекций и проведение уроков по математике с помощью электронных презентаций [17] не только не улучшают обучение, но при неправильной организации даже вредят здоровью учащихся. Попытки побудить школьников больше и лучше заниматься математикой посредством проектной деятельности, т.е. путем поиска в Интернете сведений по вопросам, относящимся к математике [18], на практике не достигают целей. Ведь математическая деятельность по сути своей — это деятельность по решению задач как практических (вычисления), так и теоретических (рассуждения). А в большинстве стандартных математических проектов есть лишь виртуальный образ математики, но не сама математика.

Попытка передать информационным технологиям обучение математике как школьников, так и студентов усугубляет и проблему понимания. С этой проблемой без диалога с учителем ученик справиться не может, даже при использовании самых современных компьютеров и электронных образовательных ресурсов. Более того, безоглядная компьютеризация учебного процесса сводит обучение к примитивной передаче информации и практически исключает из задач учителя задачу ликвидации непонимания [19].

Постоянное обращение к калькулятору, компьютеру или интернет-источнику создает лишь иллюзию владения математическими знаниями, убеждает в наличии простых решений всех возможных задач. При общении с Интернетом создается впечатление, что все задачи имеют решение, что все решения одинаковы и уже давно получены и их надо только выучить [20]. Следствием безоглядной веры в компьютер является реальное снижение уровня математических знаний и навыков. Сейчас уже очевидно, что именно неоправданная надежда и бездумная опора школьников и учителей на “прогрессивную” информатизацию образования приводят к поверхностному и небрежному изучению математики в школе и вносят весомый вклад в математическую малограмотность учащихся.

Бесспорно, при овладении всеми методами математики на определенном этапе компьютер в качестве исполнителя аналитических преобразований просто необходимо внедрять в учебный процесс. Но это можно делать лишь тогда, когда человек твердо понимает все действия, которые выполняет электронное устройство [21], а совсем не тогда, когда ребенок лишь учится решать математические задачи.

Гипотеза 4. Во всем виноват ЕГЭ

Многие исследователи считают: постоянные тестирования и натаскивание на ЕГЭ направлены не на развитие способностей детей, а на утилитарное потребление ими готовых знаний. В результате такого обучения существенная часть полученной информации быстро забывается. Математический багаж значительного числа выпускников формируется из догматически усвоенных разрозненных сведений, а также некоторых навыков выполнения немногих стандартных типовых операций и заданий. Представление о математике как о цельной науке у выпускников школ зачастую отсутствует.

Одной из полезных функций единого государственного экзамена как итоговой аттестации могла бы стать функция мониторинга состояния уровня школьного математического образования. Однако используемая методика шкалирования результатов ЕГЭ делает их в принципе непригодными для оценочных целей [22]. Ведь результаты школьников не сравниваются с требованиями школьной программы. Они соотносятся между собой. Поэтому полностью утрачивается важная функция единого государственного экзамена как объективного измерителя положения дел в сфере образования. Более того, желание сдать ЕГЭ любой ценой приводит к прямой фальсификации общего результата [23].

Готовясь к ЕГЭ в школе, хорошие ученики вынуждены непродуктивно тратить большое количество времени на решение типовых задач среднего и низкого уровня сложности, поскольку учителя равняются на слабых. Оттачивать навыки решения сложных и интересных задач увлеченный математикой ученик может лишь с помощью многочисленных пособий, подавляющее большинство которых содержит такое количество опечаток в ответах, что школьник перестает верить в собственную способность правильно решить задачу.

Новая концепция математического образования

Правительство РФ недавно приняло новую концепцию математического образования в России [24]. В качестве основной проблемы выделена низкая учебная мотивация школьников, что связано с недооценкой математического образования со стороны важнейших общественных структур, а также пере-

груженностью как программ, так и методических, учебных и оценочных материалов техническими элементами и устаревшим содержанием.

С одной стороны, школьная программа по математике стала сложнее. Сегодня за единицу времени учителю приходится давать чрезвычайно большой объем информации, который усваивается намного хуже, чем 20—30 лет назад [25]. С другой стороны, все это сопровождается наблюдаемыми нами деградацией и упрощением большинства учебных программ по математике в вузе. Старые, выверенные годами программы не осваиваются студентами, поскольку предельно деградированы и упрощены практические базовые математические компетенции новых поколений выпускников школ.

Заимствуя из работы [26] аналогию с пустым множеством, перенесем ее на нынешнее математическое образование у школьников и студентов. Вроде бы оно и есть — с ним можно оперировать, например объединить с другим множеством, и вроде бы его и нет, так как, по сути, состоит оно из ничего.

Конечно, математические знания вслед за развитием науки и общества должны трансформироваться и обогащаться [27, 28]. Но это возможно лишь тогда, когда методика преподавания подвергнется перестройке, отказавшись от примитивной проверки памяти учащегося [29], а сегодняшние школьники и завтрашние студенты не будут относиться к математике как к компьютерному приложению, необязательному для понимания и твердого освоения.

В “Концепции развития математического образования” [24] говорится, что “нужно **обеспечить** прорыв в математикоемких стратегических направлениях”, что “математическое образование должно **обеспечивать** необходимое стране количество выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных областях знаний и практической деятельности”. А для этого “необходимо **обеспечить** отсутствие пробелов в базовых знаниях для каждого обучающегося”. Но, к сожалению, первокурсники демонстрируют нам эти пробелы все чаще, сами пробелы становятся все обширнее, а у преподавателей остается все меньше возможностей что-либо “обеспечить”.

Подытоживая сказанное, процитирую Г. Галилея: “Математика — наука опасная, она разоблачает обманы и просчеты”.

Список литературы

1. *Богомолова Е.П.* Диагноз: математически малограмотный // Математика в школе. 2014. № 4. С. 3—9.

2. Сборник примерных программ математических дисциплин цикла МиЕН ФГОС ВПО / Научно-методический совет по математике Минобрнауки России (URL: http://www.fgosvo.ru/uploadfiles/ppd/20110329002116.pdf 03.03.2015).

3. *Боровских А.В., Попов Л.В., Розов Н.Х.* Что такое стандарт и что такое "не-стандарт"? // Педагогика. 2013. № 2. С. 45—57.

4. Всем выйти из сумрака: "Математический дозор" пройдет в Новосибирской области (URL: http://www.edu.ru/index.php?page_id=5&topic_id=7&sid=33031 03.03.2015).

5. *Далингер В.А.* Анализ типичных ошибок, допускаемых в курсе алгебры и начал анализа // Математика в школе. 1998. № 6. С. 13—18.

6. *Далингер В.А.* Начала математического анализа. Типичные ошибки, их причины и пути предупреждения: Учебное пособие. Омск: Издатель-Полиграфист, 2002. 158 с.

7. *Костенко И.П.* Кризис отечественного математического образования // Педагогика. 2012. № 7. С. 41—49.

8. *Горчаков А.С.* Развитие математической речи школьников в контексте теории поэтапного формирования умственных действий // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2012. Т. 71. № 7. С. 70—73.

9. *Боровских А., Розов Н.* Что же такое процент? // Математика. 2012. № 1. С. 23—27.

10. *Доценко В.С.* Пятое правило арифметики // Наука и жизнь. 2004. № 12. С. 20—27.

11. *Арнольд В.И.* Нужна ли в школе математика? Стенограмма пленарного доклада (Дубна, 21 сентября 2000 г.). М.: МЦНМО, 2013. 32 с.

12. *Белошистая А.В.* Обучение решению задач в начальной школе: Книга для учителя. М.: Русское слово, 2003. 288 с.

13. Математика для младших классов: множители местами не менять! (URL: http://www.kp.ru/daily/26065/2973249/ 03.03.2015).

14. *Арнольд И.В.* Операторное истолкование числа в курсе элементарной математики // Известия АПН РСФСР. 1946. Вып. 4. С. 21—36.

15. *Черемошкина Л.В.* Интернет-активность как фактор влияния на когнитивные способности старших школьников // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 20. Педагогическое образование. 2013. № 1. С. 94—114.

16. *Богомолова Е.П., Максимова О.В.* Анализ методами математической статистики влияния интернет-поддержки на процесс обучения математике во втузе // Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса современного университета: Сб.

докл. Междунар. интернет-конф., Минск, 1—30 нояб. 2013 г. Минск: БГУ, 2014. С. 273—286 (URL: http://elib.bsu.by/handle/123456789/89685 03.03.2015).

17. *Богомолова Е.П.* Презентационные лекции по дисциплинам естественно-научного цикла: практика и теория // Открытое образование. 2014. № 4. С. 53—61.

18. *Тестов В.А.* Особенности формирования у школьников основных математических понятий в современных условиях // Концепт. 2014. № 12 (декабрь) (URL: http://e-koncept.ru/2014/14333.htm 03.03.2015).

19. *Громыко Н.В.* Интернет и постмодернизм — их значение для современного образования // Вопросы философии. 2002. № 2. С. 175—180.

20. *Новаковская Ю.В.* Какое образование нам нужно // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 20. Педагогическое образование. № 1. С. 13—30.

21. *Розов Н.Х.* Некоторые проблемы применения компьютерных технологий при обучении в средней школе // Вестник МГПУ. Сер. Информатика и информатизация образования. 2003. № 1. С. 102—106.

22. *Малинецкий Г.Г., Подлазов А.В.* ЕГЭ как катализатор кризиса российского образования // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 20. Педагогическое образование. 2011. № 3. С. 18—59.

23. *Богомолова Е.П., Максимова О.В.* Проблемы оценивания результатов ЕГЭ по математике // Alma Mater: Вестник высшей школы. 2014. № 9. С. 56—60.

24. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.12.2013 № 2506-р. Опубликовано 27 декабря 2013 г. на интернет-портале "Российской газеты" (URL: http://www.rg.ru/2013/12/27/matematika-site-dok.html 03.03.2015).

25. *Болотов В.Б.* Математика — это наш второй язык, который нельзя не учить! (интервью) // Математика в школе. 2012. № 8. С. 3—7.

26. *Сухомлин В.А.* Полная победа инноваций над российским образованием // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 20. Педагогическое образование. 2009. № 1. С. 16—39.

27. *Богомолова Е.П., Бурковская М.А.* Пять тезисов в пользу концептуальной перестройки учебных программ по высшей математике в техническом вузе // Инновации и современные технологии в системе образования: Материалы III Международной научно-практической конференции 20—21 февраля 2013 года. Прага: Vědecko vydavatelské centrum "Sociosféra-CZ". 2013. С. 21—23.

28. *Рыжик В.А.* Какой быть концепции математического образования? (тезисы) // Математика в школе 2012. № 8. С. 9—13.

29. *Боровских А.В., Розов Н.Х.* Эволюция целей и ценностей образования // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 20. Педагогическое образование. 2012. № 2. С. 3—17.

FROM THE MATHEMATICAL ILLITERACY TO MATHEMATICAL COMPETENCIES

E.P. Bogomolova

The basic mathematical knowledge and skills of high school graduates are compared with the standards of higher engineering education. The reasons for the low level of mathematical culture of the majority of students are analyzed.

Key words: *mathematical culture, math education, program in mathematics, bachelor of engineering, Unified State Exam, informatization of education.*

Сведения об авторе

Богомолова Елена Петровна — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики Национального исследовательского университета “МЭИ”. E-mail: epbogomolova@yandex.ru

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ РАЗМЫШЛЕНИЯ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОБУЧЕНИИ В КОНТЕКСТЕ ПОНИМАНИЯ И УСВОЕНИЯ КАТЕГОРИИ СЛОЖНОСТИ

Д.Н. Кожевников

(лаборатория проектирования учебного оборудования ФГНУ ИСМО РАО; e-mail: rao721@ya.ru)

В статье изучаются особенности реализации модельных представлений (в частности наглядных моделей) в современных условиях создания и использования междисциплинарных или мультидисциплинарных комплексов средств обучения. Кратко рассмотрена тенденция формирования понятия “сложность”. Показана необходимость отражения сложности при описании и моделировании изучаемых явлений и процессов. В качестве примера применения модельных представлений в обучении (в условиях создания и использования междисциплинарных комплексов средств обучения) рассмотрено практическое использование комплекса моделей, включающего кольцегранные модели атомов и молекул в курсе “Строение вещества”. Сделан вывод о возможности формирования меж- и мультидисциплинарного характера средств обучения только при полном использовании дидактического инструментария средств моделирования и всего арсенала учебных средств наглядности, что на практике реализует подход полимодельных интерпретаций для усвоения категории сложности.

Ключевые слова: *учебная модель, комплекс моделей, категория сложности, междисциплинарный комплекс средств обучения, модельный эксперимент, образ-модель, мультидисциплинарный комплекс, когнитивные технологии, полимодельные интерпретации.*

Образовательная система является сложной динамической системой, нелинейной по своей природе. Сложность как отдельная категория связана с пониманием сложности мира и его коммуникативными процессами, которые являются непосредственным объектом школьного образования. Освоение сложности требует знания специфики отношений между “фундаментальным

и прикладным, между философской методологией и современными технологиями", методами и формами познания, стратегии осмысления нелинейной "коммуникативной взаимосвязи сложностности и простоты" [1: 11].

С ростом информационной составляющей в мире мы сталкиваемся со сложностью и даже с возрастанием сложности "понятия сложности". Раньше сложность проявлялась как следствие множества простых факторов, процессов или явлений, участвующих в рассмотрении. Сложность была количественной. Теперь сложность появляется чаще. Всплывает как подтекст в любом современном знании (квантовая физика, дуализм, спутанность состояний фотонов, новые вещества, нанотехнологии, биотехнологии...). Простого становится мало, сложного — много. Сложностью оперируют, она становится общей чертой и принципом. Сложность становится неизбежным атрибутом современного знания, и ее освоение — необходимое средство для формирования современного открытого сознания.

Сегодня мы имеем дело с большим разнообразием видов сложности:

- количественная сложность — множество взаимодействующих элементов;
- сложность понимания из-за наличия скрытой информации;
- сложность восприятия субъективная (особенности восприятия субъекта);
- стартовая сложность обучения или порог вхождения — минимально необходимый уровень знаний и умений для понимания заданного уровня;
- интеллектуальная сложность, зависящая от умственных способностей восприятия субъекта;
- сложность процессов изменения (гибкость);
- структурная сложность (архитектура сложности), вложенность, многоуровневость;
- иерархическая сложность.

Перечисленные виды сложности взаимосвязаны и не имеют четкой границы. Следует учитывать, что сложность может быть как объективной, так и субъективной, поскольку в центр современной парадигмы развития поставлен субъект (с его особенностями, предпочтениями и качествами).

Сложность все чаще используется в качестве фундаментального понятия, она становится организующим принципом мыш-

ления. Сложность как философская категория стала не только новым многогранным понятием: в ее развитии и трансформации выявлены определенные закономерности действия универсальных законов познания окружающего мира, отражающих междисциплинарный характер научного и учебного Знания.

Например, “сложность” имеет свойство накапливаться. Сложность подчиняется действию диалектических законов, в частности закону “перехода количества в качество”. Чрезмерное накопление сложности приводит к хаосу и регулируется при наличии жестких внешних или внутренних ограничений процессами, которые мы называем самоорганизацией. Целесообразность модельной деятельности в процессе обучения не подвергается сомнению. Продолжают осмысляться и обсуждаться методы ее проведения и проблемы, связанные с моделированием в контексте понимания и усвоения сложности многомерного мира. Значительной частью комплексов средств обучения являются наглядные модели и сами процессы моделирования. Использование (а при необходимости и создание) комплексов учебных моделей и сами методы использования комплексов модельных представлений (в том числе и наглядных моделей) в естественно-научных школьных дисциплинах являются важной и постоянно обновляющейся частью процесса обучения. Моделирование — один из основных видов учебной деятельности и может стать ключом к пониманию сложности. Сложность и разнообразие изучаемых тем, явлений и процессов и самих способов их изучения приводит к необходимости широчайшего использования моделирования.

Исторически сложившаяся традиция использования моделей в обучении отводит значительное место моделям материальным. Такое предпочтение не только дань традиции. Предметная деятельность акцентирует внимание, а тактильный контакт облегчает восприятие объемных форм. Двумерное изображение не дает полноты образа даже при наличии псевдообъемной графики и динамики на экране монитора, тем более что форма и цвет, подкрепленные осязанием, закрепляют образную и долгосрочную память. В недалеком прошлом традиционное учебное моделирование в школе в курсах естественно-научных дисциплин осуществлялось главным образом с помощью учебных моделей, которые можно было классифицировать, относя к определенному одному или нескольким (но не ко всем сразу) классам моделей. Требования к современным наглядным моделям, включенным

в комплексы средств обучения (и сами составляющие комплексы наглядных моделей), изменились благодаря появлению новых средств трансляции знания и вариативности проведения моделирования. Кроме того, само создание современных комплексов моделей напрямую связано с проблемой проектирования и взаимосвязи новых моделей с традиционными, исторически используемыми. Современным отличительным их свойством является возможность использования наглядных моделей не только последовательно (по возрастающему уровню сложности учебного материала "от простого к сложному"), но и параллельно (что позволяет учащимся самим выбирать свой уровень освоения учебного материала и задач, соответствующих выбранному уровню). Для реализации такой возможности степень совместимости моделей должна быть весьма высокой. А наиболее простые модели должны содержать в себе "в плотно упакованном виде" все сложные модели. Принцип "простая модель, значит, хорошая и доступная" уже не является актуальным, потому что простая модель (со сложными способами объяснения природных явлений) явно проигрывает сложной модели, доступной в использовании, позволяющей при необходимости объяснить изучаемые феномены и явления любой сложности. Как сформулировал Н.Н. Моисеев, «...простые интерпретации, согласные (согласованные, "sustainable") с присущими ему знаниями об окружающем, не всегда возможны: мир бесконечно сложен, и стремление к постижению его сложности — естественный и извечный процесс развития человеческого сознания. Если угодно, процесс эволюции познания. Таким образом, расставание с простотой неизбежно. Тем не менее это расставание с простотой только тогда эффективно и оправданно, когда оно происходит на пути "восхождения к простоте" через цепочку все усложняющихся моделей или интерпретаций» [2: 22].

Мы делаем вывод: модель — ключ к пониманию и усвоению сложности.

Проблема неполноценности содержания обучения, порожденная малой информационной емкостью или, напротив, сложностью и избыточной противоречивостью используемых моделей, может и должна быть решена фрагментарным изменением содержания, связанным с введением в обучение новых моделей и методик работы со сложными системами. Как считал Э. Морен, "метод — отнюдь не конкретная программа, а общая стратегия исследования и действия" [3: 19].

Модели как средства обучения должны быть объединены в комплексы. Из общего количества используемых в обучении моделей (число которых непрерывно возрастает в связи с накоплением новой научной информации, требующей новых форм демонстраций) необходимо выделять модели, интенсифицирующие и облегчающие процессы обучения, образующие взаимосвязанные комплексы средств обучения. При этом должна повышаться возможность иерархического распределения средств обучения и взаимного их сочетания в процессе обучения, соответствие определенным приемам работы и формам деятельности. Также должна возрастать специализация моделей, т.е. модели должны ярко и желательно однозначно отражать моделируемые качества. Обязательно при этом должна сохраняться преемственность моделей, их совместимость и взаимозаменяемость.

Возможность формирования комплекса моделей продемонстрируем на примерах. Рассмотрим новые способы и связанные с ними проблемы применения в обучении модельных представлений (наглядных моделей) на примере комплекса моделей атомов и молекул в условиях создания и использования междисциплинарных комплексов средств обучения.

Очевидно, что описывать элементарную частицу с помощью простых моделей (типа маленького шарика, ведущего себя вероятностным образом) весьма сложно. Сложно рассчитать поведение такого объекта и его взаимодействия с другими объектами. Эту сложность можно оставить за пределами изучаемого материала, формируя этим фрагментарность полученного знания, что часто делалось раньше с целью уменьшения учебной нагрузки и помещения значимой информации под звездочку (для углубления) или при формировании облегченного курса “для гуманитариев”. Но сложность можно и трансформировать, используя механизмы скрытия или свертывания информации. Сложность не исчезает, но она может не проявлять себя как когнитивный барьер в процессе обучения. Есть возможность поместить (или ввести) сложность на уровень модели. При этом сложность, проявляющая себя как когнитивный барьер в процессе обучения, будет помещена на уровень модели (или введена в модель в качестве скрытого свойства или параметра). Модель станет содержать в себе сложность, но при этом существенно упростятся алгоритмы ее расчетов и прогнозирования поведения, т.е. ее использование.

Рис. 1. Спин или магнитные свойства электронов в 2е-оболочке

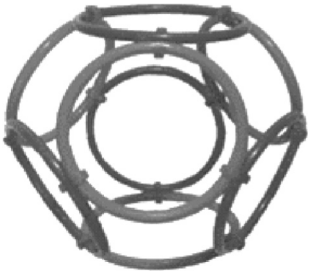


Рис. 2. Восемь колец обозначают электроны завершенной оболочки 8е

Примером может служить кольцегранная модель электронной оболочки атома. Упрощенная форма электрона в атоме или молекуле, представленная в виде кольца, содержит в себе много скрытой информации, превращающую ее в сложность, имеющую простой внешний вид! Например, модель подразумевает, что в периметре кольца должно быть уложено 137,13 длины волны Комптона, чем моделируется не только волновая структура электрона, но и внутреннее движение, кодирующее его заряд, массу и полную энергию. Это скрытое отображение сложной внутренней (или первичной) структуры этой модели. Комплексы моделей атомов и молекул, включающие новые кольцегранные модели (в которых все электроны обозначаются кольцами), как и все новое, кажутся сложными. Сложность моделей является кажущейся из-за непривычности или из-за незнакомого внешнего вида. При самостоятельной сборке такой модели (например, в процессе простого модельного эксперимента) ощущение сложности проходит благодаря использованию простой и знакомой всем формы кольца. Для облегчения восприятия на начальном этапе может использоваться двойное цветовое кодирование, отражающее спин (или магнитные свойства) электронов (рис. 1). Большое значение это имеет при моделировании более сложных электронных оболочек, как это показано на рис. 2.

Еще одним из скрытых компонентов волнового процесса, которым нам представляется электрон, является наличие стоячих волн в кольце. В отличие от бегущих волн комптоновской длины это волны большего масштаба, и их можно отобразить на модели (рис. 3). Число волн, показываемых таким образом в модели, определяется главным квантовым числом и кодирует положение электрона в электронной оболочке на определенном

энергетическом уровне, что качественно характеризует положение электрона в атоме относительно ядра и электронов других оболочек (рис. 4).

Кольцегранные модели могут использоваться на протяжении преподавания всего курса химии, с самого начала изучения Периодического закона. Особенно это важно в связи с тем, что в восьмом классе Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева изучаются одновременно с ознакомлением учащихся со строением атомов элементов первых четырех периодов. При традиционном обучении не дается характеристика разных форм электронных орбиталей из-за явной их сложности и отсутствия других, простых и доступных моделей. В такой ситуации изучение строения электронных орбиталей может быть полностью перенесено в углубленный курс или быть ограничено ознакомлением учащихся с вариативностью их форм.

При использовании кольцегранных моделей основной упор в изучении делается на распределении электронов, составляющих оболочку атома на соответствующих уровнях, что дает учащимся возможность сформировать долгосрочное знание о строении атома, которое не входит в противоречие с более сложными орбитальными моделями. Таким образом, при продолжении изучения химии, углублении знаний или даже при выборе химической специализации кольцегранные модели позволяют воспринимать новое знание как развитие уже имеющихся знаний, а не взамен их. Такой подход сохраняет преемственность знания, которая важна для сохранения целостности мировоззрения и позволяет избежать мысленного разделения на мир реальный и "мир науки", т.е. современной катастрофы "парадоксальности" знания, а также сохранит культуру использования научно-техниче-

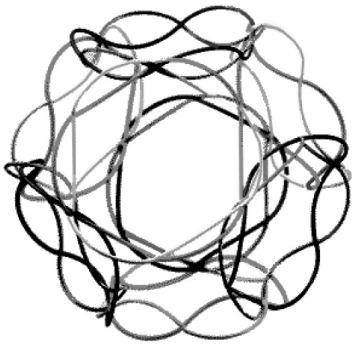


Рис. 3. Волногранная модель устойчивой электронной оболочки 8e

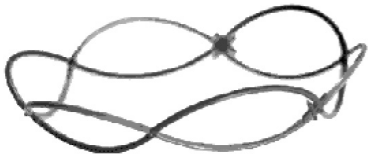


Рис. 4. Изображение электрона в виде волнового кольца (здесь три волны в кольце)

ского знания, не допуская его отторжения как чужеродного и непонятного.

Комплексы СО, и наглядные модели в частности, должны учитывать и облегчать усвоение сложности. На практике это проявляется не только в использовании нового знания и новых моделей, но и в сложноорганизованных способах использования уже известных, проверенных временем и педагогической практикой.

Большую роль в постижении сложности может сыграть модельный эксперимент, к которому прибегают в случаях, когда объект исследования недоступен наглядному созерцанию. Постановка и проведение модельного эксперимента могут проходить параллельно как на материальных моделях, так и в компьютерном виде. При этом использование моделей сопровождается интегральным (или синтетическим) подходом: "материальный набор + электронная версия + интерактивные формы обучения", т.е. модельным экспериментом с использованием как материальных моделей, так и их отражения или дублирования в виде компьютерных моделей, что позволяет расширять содержание образования. Результатом такого использования модельного эксперимента является более глубокое усвоение знания об устойчивости электронных оболочек, полученного самостоятельно в форме проблемного модельного эксперимента.

Синтетическое, или комбинированное, использование модельного эксперимента позволяет увеличить научно-образовательную глубину содержания образования и усилить мотивационно-игровой аспект изучения образовательного материала.

Используемые в учебно-познавательной деятельности кольцегранные модели могут использоваться в виде как наглядных демонстрационных, так и раздаточных моделей. Кольцегранные модели электронных оболочек атомов и молекул используются для изучения строения веществ, их физических и химических свойств, а также для геометрической интерпретации и демонстрации механизма образования различных видов ковалентных связей.

Модельные эксперименты как форма обучения, развивающая самостоятельное мышление, используют элементы проблемного обучения; они рассчитаны на самостоятельное установление результата или даже на самостоятельную постановку проблемы и самостоятельное ее решение. Благодаря этой возможности на примерах наглядно иллюстрируется проблема сложности стро-

ения вещества и неединственности объяснения устройства окружающего мира [4].

Современная тенденция формирования меж- и мультидисциплинарных комплексов СО на основе мультимедиатехнологий предъявляет новые системные требования не только к комплексам моделей, но и к возможностям их использования.

К системным требованиям, предъявляемым к комплексам моделей, относятся и основные принципы формирования состава УМК, "указывающие на функциональные и дидактические особенности образовательной области или учебного предмета, а также эргономические характеристики новых технических средств и мультимедиатехнологий, определяющие закономерности и механизмы рационального встраивания последних в учебный процесс" [5: 328]. В частности, это:

• *принцип целевого приоритета целостного знания* в контексте становления личности;

• *принцип структурно-компонентный*, предусматривающий взаимообусловленность и взаимосвязь компонентов, обеспечение правила необходимости и функциональной достаточности в "минимуме" вводимых в состав УМК учебных средств;

• *принцип функциональной дифференциации* (о необходимости включения в УМК учебных пособий с разной доминантной функциональной предназначенностью);

• *принцип уровневой дифференциации* (адекватность формируемых УМК принятым уровням обучения — базовому, углубленному, профильному);

• *принцип комплементарности* (*дополнительности*) (подбор компонентов в УМК, обеспечивающих связь учебника с иными источниками информации);

• *принцип интеграции знаний*, который является основой межпредметной и междисциплинарной связи и формирования миропонимания — важнейшей составляющей мировоззрения, служащим источником рациональных практических решений в повседневной жизни;

• *принцип избыточности информации* (включенные в УМК пособия создают динамичную и гибкую среду, которая несколько "шире" тезауруса потребителя, т.е. содержит большее количество конкретных сведений, необходимых для обнаружения новых связей, аспектов и свойств изучаемого объекта или явления, что развивает способность учащихся к избирательности и фильтра-

ции получаемой информации и обеспечивает формирование целостного фундаментального знания);

• *принцип координации* (в УМК учебник остается ядром системы, но становится не столько источником информации, сколько инструментом организации учебной деятельности школьника);

• *принцип преемственности информации*, предусматривающий плавный переход от простого к сложному, от обобщений к конкретике (фактам) внутри учебника и УМК, а также возможность использования средств внешней поддержки — связь с таблицами, транспарантами и другими средствами, не входящими в состав УМК;

• *принцип рационального сочетания* (сбалансированности) теоретических и прагматических знаний, позволяющий устранить один из типичных недостатков УМК — оторванность знаний от практики, возможностей переноса полученных знаний, умений и навыков при решении жизненных задач, в том числе экстремального характера;

• *принцип коммуникативности*, предполагающий конструирование УМК в ракурсе психологии общения;

• *принцип интерактивности*, обеспечивающий оперативную обратную связь, свободное ориентирование (удобную навигацию) в информационной среде, усвоение информации в индивидуальном темпе;

• *принцип модульности* (представление учебного материала в виде тематических модулей в виде адекватных им средств мультимедийных технологий) [5: 329—330].

В соответствии с вышеуказанными принципами разнообразные сценарии модельных экспериментов с использованием разных моделей, в том числе и обладающих новыми дидактическими функциями кольцегранных (рис. 1, 2) и волногранных (рис. 3, 4) моделей, расширяют иллюстративную и модельную базу средств обучения и привносят с собой важную дополнительную информацию о строении вещества. Постановка и проведение модельного эксперимента возможны в материальной и виртуальной формах — как в виде использования материальных моделей, так и в виде медиаприложений. Таким образом формируется современный комплекс моделей: материальный набор, электронная версия и медиаподдержка, обеспечивающие новые формы обучения.

Одной из особенностей новых форм в обучении является использование в современных комплексах средств обучения по-

лимодельных интерпретаций. Полимодельные интерпретации характеризуются множественным использованием моделей с возможностью параллельных переходов и свертки или скрытия информации, мешающей наглядному восприятию, чем представляют возможность создания интегральных (меж-, транс- или полидисциплинарных) комплексов наглядных моделей, входящих как элемент в мультидисциплинарные комплексы средств обучения (МДК СО). Об использовании модельных представлений в мультидисциплинарных комплексах средств обучения, их свойствах, а также новых возможностях и следствиях применения для создания МДК кратко говорится в [6].

Качественное изменение модельных представлений, используемых в комплексах средств обучения для обеспечения модельной наглядности, представлено в публикациях последних лет. В работе [7] кратко показано использование возможностей медиатехнологий и интерактивного использования моделей для организации учебного процесса в условиях полимодельных интерпретаций, что позволяет использовать весь комплекс моделей для изучения строения вещества, а не какую-либо одну из представленного ряда. Именно возможности полимодельных интерпретаций позволяют обеспечить наглядность мультидисциплинарных комплексов средств обучения.

Дидактические возможности инструментария средств моделирования, расширенного за счет полимодельных интерпретаций, могут частично решить существующую проблему неполноценности содержания обучения в части, связанной с недостаточной информационной насыщенностью на фоне перегруженности и избыточной противоречивости традиционно используемых “исторических” моделей, с помощью введения некоторых изменений и добавлений в содержание образования. Достигается это работой с понятием о сложности и информационной насыщенностью.

Информационная насыщенность как одно из основных свойств полимодельных интерпретаций подразумевает наличие избыточной, но скрытой (свернутой) информации и использование интерактивных возможностей ее передачи, что и позволяет внешне простым моделям содержать в скрытом (или плотно упакованном) виде более сложные модели. Такой подход к сокращению объема информации, предназначенной для изучения, заменяет задачу выбора информации для изучения на ее реформирование по образу “гипертекста” — слоями, отличающими-

ся уровнем сложности и объемом учебного материала. В связи с этим упрощается проблема отбора материала для изучения. Появляется задача рационального и интерактивного процесса "трансляции" знания, разделенного по уровням доступности. Выбор между простым и сложным, между базовым и углубленным изучением решается в пользу сложного и наиболее полного изложения материала при условии его интерактивной подачи в свернутом виде, с использованием информационных технологий, быстрого информационного обмена и возможностью коллективной работы через системы удаленного доступа.

Мы предполагаем, что формирование меж- или мультидисциплинарного характера комплекса средств обучения достигается только полным использованием дидактических возможностей инструментария средств моделирования и задействованием всего арсенала учебных средств наглядности. Поэтому практическая реализация полимодельных интерпретаций в обучении способствует пониманию и усвоению категории сложности.

Выводы

1. Моделирование может являться ключом к пониманию сложности. Для этого учебную деятельность, связанную с моделированием, следует пересмотреть в контексте понимания и усвоения категории сложности в обучении.

2. Осознанный переход от фрагментарности к целостности может произойти через моделирование с помощью комплексов моделей, являющихся фрагментами комплексов СО, а используемые модели как средства обучения должны быть объединены в комплексы.

3. Сложность, проявляющая себя как когнитивный барьер в процессе обучения, должна быть помещена на уровень модели или введена в модель в качестве скрытого свойства или параметра.

4. Обязательной частью учебного модуля (элемента комплекса средств обучения) является модельный эксперимент, играющий значительную роль в постижении сложности.

5. В процессе формирования комплекса моделей (или комплекса модельных интерпретаций) должна учитываться современная тенденция формирования меж- и мультидисциплинарных комплексов СО на основе мультимедиатехнологий.

6. Информационная насыщенность и использование мультимедиатехнологий подразумевают наличие избыточной, но скрытой (свернутой) информации и использование интерактивных возможностей, что приводит к реализации полимодельных интерпретаций.

Список литературы

1. Синергетическая парадигма. Синергетика инновационной сложности: к 70-летию В.И. Аршинова: Сборник / Отв. ред. В.И. Аршинов. М.: Прогресс-Традиция, 2011. 495 с.

2. *Моисеев Н.Н.* Универсум. Информация. Общество (Библиотека журнала "Экология и жизнь". Серия "Устройство мира"). М.: Устойчивый мир, 2001. 200 с.

3. *Князева Е.Н.* Эдгар Морен в поисках метода познания сложного: Вступительная статья // Морен Э. Метод. Природа природы. М.: Прогресс-Традиция, 2005. 464 с.

4. *Кожевников Д.Н.* Комплексное использование моделей и модельного эксперимента в изучении естественно-научных дисциплин // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 20. Педагогическое образование. 2014. № 1. С. 70—85.

5. *Назарова Т.С.* Инструментальная дидактика: перспективные средства, среды, технологии обучения / Под ред. Т.С. Назаровой, К.М. Тихомировой, Д.Н. Кожевникова. М.; СПб.: Нестор-История, 2012. 434 с.

6. *Кожевников Д.Н.* Использование модельных представлений в мультидисциплинарных комплексах (МДК) средств обучения (СО) // III Всероссийская конференция "Актуальные проблемы химического и естественно-научного образования" 20—21 апреля 2012 г., Москва.

7. *Кожевников Д.Н.* Проблемы модельных представлений в современных комплексах средств обучения естественно-научным дисциплинам // Тезисы доклада на III Международной научно-практической конференции "Наука и образование" 25—26 апреля 2013. Германия.

USE OF MODELING IN TRAINING IN THE CONTEXT OF UNDERSTANDING AND ASSIMILATION OF CATEGORY OF COMPLEXITY

D.N. Kozhevnikov

In article features of realization of model representations (in particular, evident models) in modern conditions of creation and use of interdisciplinary or multidisciplinary complexes of tutorials are studied. The tendency of formation of the concept "complexities" is briefly considered. Need of

reflection of complexity at the description and modeling of the studied phenomena and processes is shown. As an example of application of model representations in training (in the conditions of creation and use of interdisciplinary complexes of tutorials) practical use of the complex of models including koltsegranny models of atoms and molecules is considered "The substance structure" is aware. The conclusion is drawn on opportunity formation of boundaries — and multidisciplinary character of tutorials only at full use of didactic tools of simulars and all arsenal of educational means of presentation that in practice realizes approach of polymodel interpretations for assimilation of category of complexity.

Key words: *training model, complex of models, category of complexity, interdisciplinary complex of tutorials, model experiment, image model, multidisciplinary complex, cognitive technologies, polymodel interpretations.*

Сведения об авторе

Кожевников Дмитрий Николаевич — кандидат педагогических наук, заведующий лабораторией проектирования учебного оборудования ФГНУ ИСМО РАО (Федеральное государственное научное учреждение "Институт содержания и методов обучения" Российской академии образования). Тел.: 8(495) 625-49-45; e-mail: rao721@ya.ru

СПОСОБ ПОСТРОЕНИЯ ЭТАЛОНА МЕТАПРЕДМЕТНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ

Т.Г. Кудряшова, А.С. Шуруп

(ГБОУ СОШ № 2086 г. Москвы,
физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова;
e-mail: Tatiana.Kudriashova@gmail.com)

Проблема разработки валидной системы критериев, которая позволит зафиксировать новые качества, закрепленные во ФГОС, является основной проблемой модернизации системы образования. Нельзя строить проект изменения образовательного пространства, не имея четкого представления об ожидаемом продукте его деятельности. В противном случае модернизация выродится в череду изменений ради изменений. Ключом к решению этой проблемы является построение эталона, т.е. носителя полной системы метапредметных способностей. Описание способа построения такого эталона приводится в данной статье.

Ключевые слова: *эталон метапредметных способностей, способ построения эталона метапредметных способностей.*

1. Эталон и его функциональная направленность

Обратимся к определению эталона. Перефразируя определение диагностики, сформулированное доктором психологических наук, профессором О.С. Анисимовым [1: 37], можно сказать, что процедура диагностики предполагает последовательное выполнение трех действий:

- соотнесение свойств реального объекта со свойствами эталона (контроль);
- оценка степени соответствия свойств реального объекта свойствам эталона (оценивание);
- анализ установленных несоответствий с целью выявления их причин (постановка диагноза).

При выполнении каждого действия используется специальное средство измерения, называемое эталоном. **Эталоном называют средство измерения, одно из свойств которого объявлено единицей измерения.** В этом определении эталон рассматривает-

ся как носитель некоторого набора свойств, а остается за рамками рассмотрения назначение этих свойств (функциональная нагрузка эталона). Так как назначение эталона должно рассматриваться как фундамент, в соответствии с которым выбираются свойства эталона, то позволим себе перефразировать определение эталона с учетом его назначения.

Обратимся к естествознанию и приведем пример того, как назначение эталона влияет на его свойства. В этом качестве рассмотрим эталон 1 кг. Это реальный объект, функция которого — быть посредником при сравнении масс реальных объектов. В соответствии с этим назначением рассматриваемый эталон должен быть носителем определенной массы, которая не изменяется на протяжении длительного времени. Перечисленные требования к свойствам эталона определяют его химический состав и способ хранения.

Этот и другие аналогичные примеры показывают, что в естествознании свойства эталона определяются его функцией — быть посредником при количественном сравнении реальных объектов по выбранному свойству. При таком соответствии между свойствами эталона и его функциональным назначением результат измерения трактуется однозначно: во сколько раз выбранное свойство одного объекта отличается от аналогичного свойства другого объекта, т.е. в этом случае можно говорить о валидности измерений, проводимых с помощью таких эталонов. Кроме того, в естествознании принято использовать систему эталонов (система СИ), состоящую из семи образцов. Ниже мы остановимся на подробном рассмотрении взаимосвязи между ними.

А теперь сравним эталоны в естествознании с эталонами, которые используются в системе образования. Традиционно здесь используется комплексный эталон “ученик, способный правильно решить частные задачи по выбранным темам”. Рассмотрим отличительные особенности этого эталона.

Во-первых, каждый элемент в этом эталоне ориентирован на ту или иную частную задачу. Так как множество частных задач бесконечно (мы всегда имеем возможность придумать новую частную задачу), то комплексный эталон содержит бесконечное количество элементов, связь между которыми есть великая тайна.

Во-вторых, измерения, проводимые с помощью того или иного элемента, в таком эталоне можно трактовать единственным образом: этот ученик решил эту частную задачу, а этот ученик

ее не решил. Все остальные обобщения и трактовки от лукавого. Поэтому при трактовке получаемых результатов исходят из предположений, основанных на здравом смысле их авторов.

Например, считается, что выпускник школы, который получил оценку "отлично" на вступительном экзамене (в любой его форме), может успешно обучаться в вузе соответствующего направления. Но откуда берутся студенты, которые честно получили отличную оценку на вступительных испытаниях и были отчислены за неуспеваемость после первого года обучения? Такие случаи для вузов с высоким проходным баллом скорее горькое правило, чем исключение.

Приведем другой пример предположения о назначении рассматриваемого эталона: "Если ученик продемонстрировал отклонение от эталона выше запланированной нормы, то он не может успешно обучаться в вузе соответствующего профиля". Однако известны случаи, когда абитуриенты, которые не смогли успешно в указанном выше смысле справиться с заданиями вступительных экзаменов, в дальнейшем не только проявили себя как студенты-отличники, но и стали успешными учеными.

Из приведенных выше примеров следует:

- свойства элементов, образующих указанный выше комплексный эталон, определяются субъективно, без оглядки на функциональное назначение этого элементарного эталона;
- отсутствует система, в рамках которой элементы комплексного эталона образуют целостный эталон;
- так как между свойствами эталона и его функциональным назначением нет прямой связи, то замеры, проводимые с помощью этого эталона, не могут быть валидными.

При сравнении двух подходов к созданию эталонов, сформировавшихся в естествознании и в педагогике, можно сделать следующий вывод: невозможно построить валидную систему диагностики качеств реальных объектов, если свойства используемого при этом эталона не будут соответствовать его функциональной нагрузке. Следовательно, соответствие между свойствами эталона и его функциональным назначением должно быть занесено в определение эталона как ключевой момент в его построении.

В своей работе мы используем следующее определение эталона: **эталоном называют средство измерения, функционально значимое свойство которого объявлено единицей измерения.** Из ска-

занного следует, что эталон, используемый в процессе диагностики, во-первых, должен быть носителем функционально значимых качеств, сравнимых с качествами диагностируемого образца; во-вторых, при необходимости должен обеспечивать возможность поэлементного сравнения с образцом, причем каждый элемент, указанный в эталоне, должен нести определенную функциональную нагрузку ***в общей системе функций.***

2. В каком случае возникает необходимость в новом эталоне?

В поисках ответа на этот вопрос обратимся к опыту, сложившемуся в естествознании, в частности в физике, где построена и успешно применяется полная, непротиворечивая и минимальная система измерителей, известная каждому школьнику, — Система единиц Интернациональная. До тех пор, пока для решения задач, предусматривающих использование свойств определенной модели, достаточно имеющихся единиц измерения, как основных (представленных в эталонах), так и производных (представленных в формулах связи между основными), введение новой основной единицы измерения излишне. Например, для решения задач, относящихся к кинематике, достаточно двух основных единиц измерения — длины (эталон 1 м) и времени (эталон 1 с). Набора этих эталонов достаточно для полного количественного описания свойств модели под названием “точка”. Необходимость в новом эталоне массы возникает при переходе от исследования свойств точки к исследованию свойств новой модели “материальная точка”.

Следует отметить, что появление новой модели не всегда требует введения новой основной единицы. Так, для количественного описания свойств модели “физическое тело” достаточно того набора единиц измерения, который уже сформировался в динамике при работе с моделью “материальная точка”.

Подход к введению новых единиц измерения, при котором свойства эталона и способ измерения ставятся в прямую зависимость от нового свойства идеальной модели, позволяет создать полную в рамках выбранной системы моделей, непротиворечивую в тех же рамках и минимальную систему основных единиц измерения и связанных с нею эталонов. Здесь возникает соблазн возразить: “Всем школьникам известна теорема Геделя о конфликте между полнотой и непротиворечивостью разумной язы-

ковой системы. Корректен ли вывод о полноте и непротиворечивости системы основных единиц?" Ответ на этот вопрос очевиден: в теореме Геделя речь идет о другом толковании терминов "полнота" и "непротиворечивость". Поэтому применять к данной ситуации теорему Геделя просто нельзя, так как содержания конфликтующих понятий в этих случаях существенно различаются.

Кроме того, при таком подходе к построению системы основных единиц устанавливается еще одна дополнительная и очень важная функция эталона — быть посредником между идеальными моделями и реальными объектами и явлениями.

Из легкого экскурса в естествознание можно сделать следующие выводы:

1) эталон в естествознании выполняет две функции — посредника при сравнении свойств реальных объектов и посредника между идеальными моделями и реальными объектами;

2) появление нового эталона связано с двумя причинами: появляется новая модель или для количественного описания нового свойства, носителем которого она является, нет необходимого посредника.

Вернемся к проблемам диагностики в педагогике и рассмотрим процедуру появления новых эталонов в этой науке. Как отмечалось выше, в современной педагогике эталон выполняет функции посредника при сравнении готовности учеников к решению той или иной частной задачи. По перечисленным выше причинам результаты измерений, проводимых с помощью таких эталонов, не позволяют строить обобщения диагностического плана. То есть на основании измерений, проведенных с помощью такого рода средств, невозможно делать заключения, относящиеся к способностям обучающихся.

Обратимся теперь к задачам, стоящим перед диагностикой в современной педагогике. Новые требования, предъявляемые рынком труда к работникам, привели к изменению цели образования на всех этапах. Изменения заключаются в следующем: в процессе обучения необходимо сформировать новый тип способностей, называемых метапредметными способностями. Изменение целей обучения с необходимостью привело к изменению цели диагностики. Суть новой целевой установки заключается в следующем: в процессе диагностики необходимо различить предметные способности и метапредметные способности, т.е.

выявить и количественно оценить принципиально новый тип способностей.

Из естествознания известно, что если диагностируемое свойство является принципиально новым, то новым должен быть и эталон, позволяющий указать значение этого свойства. Так, например, эталон силы тока создать гораздо сложнее, чем эталон длины, но отказаться от этой сложности нельзя, в противном случае измерить силу тока не представляется возможным.

К сожалению, эта простая истина, не вызывающая споров в естествознании, ставится под сомнение в педагогике. До сих пор мы часто встречаем настоятельные рекомендации использовать традиционную систему диагностики в процессе измерения уровня сформированности метапредметных способностей. Приведем экспертное заключение о возможности использования новой системы критериев при измерении метапредметных способностей, сформированных у учеников, которые обучались по мультимедийным учебным пособиям: “Предложенная система критериев слишком сложная... для практической реализации и использования на этапе апробации каких-либо новых объектов или технологий. Получится смешение апробации интерактивных мультимедийных электронных учебников (ИМЭУ) и апробации новой методики диагностики образовательных достижений учащихся. При апробации ИМЭУ целесообразно сохранить общепринятые подходы к диагностике образовательных достижений учащихся”.

Пожелание эксперта заведомо невыполнимо, так как способности метапредметного уровня являются принципиально новым продуктом образовательной деятельности и зафиксировать, а тем более измерить этот продукт известными единицами измерения нельзя. Такое предложение равносильно рекомендации заменить амперметр линейкой в экспериментах, связанных с изучением свойств постоянного тока, апробация новой системы диагностики в процессе диагностики традиционных результатов обучения равносильна апробации амперметра в качестве инструмента, измеряющего длину объекта.

К сожалению, попытки опровергнуть очевидное, т.е. доказать, что метапредметные способности можно зафиксировать с помощью имеющихся измерительных средств или их аналогов, носят массовый характер. Доказательством тому служат материалы, которые были обнародованы на семинаре Российской

академии образования, посвященном проблемам диагностики метапредметных способностей. Масштабы этого парадокса как в нашей стране, так и за ее пределами таковы, что возникает насущная необходимость разобраться в его объективных причинах [2: 29—30].

Резюме: *если в физике для количественной оценки принципиально нового свойства принято использовать новый эталон, то в педагогике сложилась парадоксальная ситуация: с одной стороны, целью измерения объявляются принципиально новые результаты образовательного процесса, а с другой стороны, ведущими научными институтами как в нашей стране, так и за ее пределами настоятельно рекомендуется использовать для их диагностики традиционные измерительные средства.*

3. О причине возникшего парадокса

Попробуем раскрыть объективную причину, по которой в педагогике сложилась столь противоречивая ситуация. Для этого совершим краткий экскурс в историю и попробуем соотнести этапы развития системы образования с этапами изменения средств контроля [3: 44—56]. Переход между этапами будет обозначаться изменением целей, которые общество ставит перед теми, кто занимается образованием подрастающего поколения.

На первом этапе развития системы трансляции подрастающему поколению опыта взрослых перед нею ставилась простейшая цель — передать навыки пользования орудиями труда или оружием. Способ обучения прост: вот образец, сто раз повторишь, на сто первый получится. Следствием такого обучения была чрезвычайно узкая специализация выпускников. Не случайно в те времена сформировалась культура семейных профессий. При этом способ контроля был очевидным — демонстрация формируемых навыков в условиях близких к реальным или в реальных условиях. В ходе контроля навык ученика сравнивался с навыком учителя. Навык учителя рассматривался при этом как эталон. В таких условиях в общих эталонах не было необходимости. Поэтому их и не существовало.

На втором этапе развития системы образования перед нею ставилась цель — сформировать систему знаний, умений и навыков, которые обеспечат готовность ученика к решению частных задач мыслительного типа. В педагогике появился термин

“политехническое образование”, которое предусматривало предварительное формирование представлений о теоретических основаниях, на которых впоследствии должны формироваться узкие профессиональные навыки. Способ обучения фактически был перенесен из первого этапа: вот образец решения частной задачи, сто задач решишь, на сто первой поймешь. Способ контроля также не претерпел кардинальных изменений: демонстрируй правильное воспроизведение образцов, аналогичных тем, которые демонстрировал учитель. Однако на втором этапе произошло отчуждение эталона, который используется в процессе контроля, от учителя как транслятора исходного образца. Появляется возможность сравнивать большое количество учеников по одному и тому же эталону. Одновременно содержание эталона оказалось тесно связанным с содержанием учебного курса, который строился на основании авторитетного мнения его разработчика.

Такая ситуация сохраняется до наших дней в традиционной системе образования.

Из краткосрочного исторического экскурса можно сделать вывод: как на первом, так и на втором этапе развития системы образования при составлении эталонов их авторы исходили либо из личного опыта, либо из субъективного мнения носителя авторитетной точки зрения. Именно по этой причине возникают проблемы при согласовании эталонов, представленных разными авторами. При таком подходе изменение сложности заданий стало незатейливым приемом подгонки результатов контроля под запланированный ответ. Неслучайно появились стандарты, в которых регламентируется нижний порог сложности задач, используемых в средствах контроля.

Очевидно, что в обеих ситуациях средства контроля в педагогике выполняли функцию посредников при сравнении актуальных способностей реальных учеников. Вторая функция эталона — “быть посредником между реальными объектами и их идеальной моделью” — никогда не выполнялась по причине отсутствия идеальной модели.

Чтобы ответить на вопрос: “Насколько необходимы идеальные модели в педагогике?” — вернемся в естествознание и установим их назначение, например, в физике. **Идеальные модели — идеальные носители свойств реальных объектов, существенных для решения определенного класса задач.** Например, при решении задач из кинематики реальные объекты заменяются точкой. Точка обладает единственным свойством — расположением. Ей

разрешено изменять расположение и оставлять при этом след — траекторию движения. Никаких других свойств у точки нет, и в рамках решения указанного класса задач они не нужны. Но стоит только обратиться к задачам, связанным с причинами изменения скорости точки, так возникает необходимость в новом идеальном объекте — материальной точке, которая обладает всеми свойствами и правами точки и наделяется новым свойством — массой. В отличие от точки материальные точки обязаны дополнительно взаимодействовать по правилам, перечисленным в законах классической механики.

Таким образом, идеальные модели являются носителями свойств, в отсутствие хотя бы одного из которых решение задач данного класса становится невозможным. Совокупность этих свойств и разрешенных действий задают рамки применимости данной идеальной модели.

Вернемся к поставленному вопросу о необходимости идеальных моделей в педагогике. До тех пор, пока в педагогике отсутствуют идеальные носители способностей ученика для каждого этапа обучения, не может быть представления о средствах, позволяющих зафиксировать наличие этих способностей или отсутствие таковых. Только в сказках можно пойти туда — сам не знаю куда и при этом принести то — сам не знаю что. В реальной жизни такого не происходит. Без идеальной модели результатов обучения нет и не может быть объективной системы эталонов, диагностирующих наличие у реальных учеников тех или иных качеств.

Из сказанного следует:

1) используемые в процессе контроля эталоны ориентированы не на отличительное свойство идеальной модели, а на содержание заданий, представленных тем или иным авторитетом;

2) все попытки использовать имеющиеся эталоны при организации контроля новых качеств связаны с отсутствием в педагогике культуры перехода от одной идеальной модели к другой.

4. Образовательный стандарт как перечень пожеланий заказчика

В этом разделе предлагается авторский вариант ответа на вопрос: “Что сейчас пытаются использовать отечественные и зарубежные авторы эталонов для определения наличия или отсутствия у школьников метапредметных способностей?”

В нашей стране заказчиком на образовательную деятельность является государство. Одна из функций государства — исследование запросов рынка труда на результаты образовательной деятельности и представление их в виде нормативных документов. Важнейшим нормативным документом в этом смысле является ФГОС [4], где перечислены качества ученика, которые относят к метапредметным. Этот документ нельзя рассматривать как описание идеального эталона, так как в нем содержится перечень качеств, которыми должны обладать реальные выпускники образовательных учреждений на определенной ступени обучения, но не содержится обоснование их системности. Другими словами, в нем нет четкого обоснования границы между способностями, которые уже формируются в процессе обучения, их мы будем называть содержательными способностями, и принципиально новыми, метапредметными способностями. Ставить этот факт в вину государству нельзя, так как построение моделей в его функции не входит, этим занимается наука, поэтому критики, которые возмущаются текстом стандарта, просто смешивают два понятия — "желаемые качества реальных объектов" и "описание функциональных свойств идеальной модели".

Аналогичная картина наблюдается за рубежом [2]. В начале 2009 г. мировые лидеры в области высоких технологий предложили ученым разных стран разработать общую систему оценки общеобразовательной школы компетенций XXI в. Так возник проект ATC21S (The Assessment and Teaching of 21st Century Skills). В нем участвовали более 250 исследователей и экспертов из 20 стран мира. Его результатом стало распределение национальных перечней компетенций в десять групп, которые получили названия основных компетенций. Основные компетенции были объединены в домены: мышление, работа, рабочие инструменты. Наши попытки найти доказательство того, что перечисленные компетенции образуют систему, не увенчались успехом. По мнению специалистов, использовать их для построения валидной системы оценивания не представляется возможным в силу большой общности использованных при их определении формулировок [2]. Поэтому на данный момент ни в нашей стране, ни за ее пределами нет идеальной модели, которая служила бы носителем новых качеств, востребованных на современном рынке труда. За неимением валидной системы измерения новых способностей делаются попытки применить испытанный способ — наделить эталоны, предложенные очередным авторитетом, функ-

циями валидного средства измерения и трактовать полученные результаты так, как рекомендует их автор.

Таким образом, в нашей стране и за ее рубежами существуют нормативные документы [2], в которых представлены пожелания заказчика к результатам образовательной деятельности. Эти пожелания не содержат четкого обоснования границ между способностями, которые ранее формировались в процессе обучения, и принципиально новыми способностями, поэтому их нельзя использовать в качестве идеальной модели. Однако наличие такого перечня пожеланий позволяет выбрать метод построения такой идеальной модели.

5. О способе построения идеальной модели, устанавливающей границу между содержательными и метапредметными способностями

В этом разделе будет изложена идея подхода к построению идеальной модели, разделяющей содержательные и метапредметные способности.

Начальным этапом построения требуемой идеальной модели является выбор модели деятельностного пространства, в котором предписывается действовать идеальному субъекту деятельности. Здесь и в дальнейшем под субъектом деятельности мы будем понимать идеальный объект, который является носителем способностей к точному воспроизведению нормы, установленной для выбранного деятельностного пространства. Исходное определение субъекта деятельности можно найти в работах О.С. Анисимова [1: 184]. Структуру выбранного деятельностного пространства мы будем называть **базовой деятельностной моделью**. Очевидно, что, прежде чем выбирать качества, которые необходимо сформировать у обучающихся, требуется определить структуру того деятельностного пространства, в рамках которого эти качества предполагается реализовать. Описание структур для деятельностных пространств всех типов содержится в Азбуке теории деятельности, построенной доктором психологических наук, профессором О.С. Анисимовым [1: 280—284]. Поэтому теоретические основания для выбора базовой деятельностной модели, используемой при построении необходимой модели, существуют, осталось выбрать в них модели тех пространств, которые соответствуют пожеланиям заказчика. Таким образом, построение базовой деятельностной модели не является проб-

лемой, оно сводится к выбору необходимой модели деятельностного пространства из числа моделей, представленных в Азбуке теории деятельности. Количество и наименование выбираемых моделей зависят от пожеланий заказчика.

Сравнивая перечисленные в стандарте качества с функциями, которые реализуются в разных моделях деятельностных пространств, можно прийти к выводу: "Большинство из перечисленных качеств востребованы в пространстве языкового мышления при реализации следующих функций:

1) применение идеальных заместителей реальных объектов в процессах понимания, моделирования и формализации реальных объектов и явлений;

2) переход от идеальных объектов к реальным объектам и явлениям;

3) использование моделей и формальных языковых средств для преобразования информации по известному правилу;

4) построение новых идеальных языковых средств по известным правилам". Структура этого пространства описана в схемах "Акт мысли" (схема № 7); "Логические формы" (схема № 8); "Решение задач и постановка проблем" (схема № 9); "Организованность" (схема № 10) [1: 280—284].

Отдельную группу составляют качества, востребованные в пространстве коммуникации, однако формируются эти качества не в процессе обучения, а в процессе воспитания, и лучше эти процессы не путать. *Таким образом, в качестве базовой деятельностной модели для построения идеальной модели субъекта перечисленных выше пространств следует выбрать пространство языкового мышления, пространство решения задач и проблем, пространство построения логических форм в логике уточнения и дополнения, пространства введения организованности в некоторое содержание.* На значимость языкового мышления указывали в своих работах известные философы, педагоги и методологи. Так, А.А. Зиновьев в своей кандидатской диссертации доказал, что между человеком и природой есть один посредник — язык. Языковые средства распределены по уровням абстракции. Возможности человека познавать мир определяются его возможностями перехода с одного уровня абстракции на другой [5].

На количество уровней абстракции и суть процессов перехода с одного уровня абстракции на другой указывал известный математик и педагог Н.Я. Виленкин [6]. Г.П. Щедровицкий в своих

работах утверждал, что пространство языкового мышления является деятельностным, т.е. деятельность человека в этом пространстве может быть описана нормативно [7].

Функции, выполняемые субъектом в пространстве языкового мышления, были зафиксированы О.С. Анисимовым [1]. Им же было дано определение субъекта мысли [1: 184]. Для создания идеальной модели оставалось построить процессуальное описание действий, выполняемых в процессе языкового мышления, что и было сделано. Результаты этой работы и функции, присваиваемые эталону ученика, обладающего метапредметными способностями, были опубликованы в работах Т.Г. Кудряшовой [8, 9]. Там же была дана градация способностей и определение нового типа способностей, которые получили название деятельностных способностей.

Идеальный объект, который является носителем способностей к корректной реализации норм, определяющих перечисленные выше пространства, является идеальной моделью, позволяющей ввести четкие различия между содержательными и метапредметными способностями. Эту модель мы будем называть субъектом мысли в пространстве решения задач и постановки проблем. *Таким образом, для получения идеальной модели "субъект мысли в пространстве решения задач и постановки проблем" необходимо выполнить следующие действия:*

1) *выбрать в качестве базовой деятельностной модели структуры следующих пространств: пространства языкового мышления, пространства решения задач и постановки проблем, пространства построения логических форм в логике уточнения и дополнения;*

2) *построить процессуальное описание пространства языкового мышления, пространства решения задач и постановки проблем, пространства морфологизации, пространства построения новых предикатов в логике уточнения и дополнения в процессе решения задач и постановки проблем;*

3) *перечислить все способности, которыми должен обладать субъект деятельности в этом пространстве;*

4) *присвоить название идеальному объекту, который является носителем способностей, указанных в перечне.*

6. Что такое деятельностные способности?

Остановимся на языковом мышлении в процессе решения задач и постановки проблем. В работе Т.Г. Кудряшовой "Проблемы

обучения методам решения задач" обосновано место языкового мышления в процессе решения задачи постановки проблем [8]. Там же показывается, что процессы понимания, моделирования и формализации — это процессы языкового мышления, в которых используются предикаты разных уровней абстракции. И наконец, приводится процессуальное описание действий, выполняемых в процессах понимания, моделирования, формализации.

При построении процессуального описания взаимосвязей между функциональными местами в пространстве языкового мышления используемые языковые средства были распределены в следующие группы: типовые предикаты (общие задачи); модельные предикаты (графические схемы) и формальные предикаты (формулы). Способности, обеспечивающие готовность субъекта к выполнению построенных при этом инструкций, были разделены на две группы. В группу элементарных деятельностных способностей или деятельностных навыков были отнесены те, которые обеспечивают готовность субъекта к выполнению норм на отдельных этапах языкового мышления. В группу интегративных деятельностных способностей или деятельностных умений были отнесены способности, обеспечивающие готовность субъекта к реализации последовательности навыков, заданной той или иной схемой в базовой диагностической модели. ***Знания перечисленных типов предикатов, деятельностные навыки и деятельностные умения образуют отдельную группу способностей, которая получила название "деятельностные способности".***

Таким образом, способности субъекта мысли в пространстве решения задач и постановки проблем можно разделить на две группы:

- способности к переходу от конкретного к абстрактному (к пониманию, моделированию и формализации), эти способности мы назвали деятельностными способностями;
- способности к применению формальных правил и их морфологизации, эти способности мы назвали содержательными.

Во избежание возможных недоразумений следует подчеркнуть, что далеко не все знания, навыки и умения образуют в совокупности деятельностные способности субъекта. К ним относятся только те, которые указаны в определении.

Соотнесение деятельностных способностей с метапредметными способностями показывает, что множество деятельностных способностей коррелирует с множеством метапредметных спо-

собностей, перечисленных в пожеланиях заказчика с точностью до конкретизации используемых понятий. Из сказанного следует: *во-первых, способности субъекта мысли в пространстве решения задач и проблем можно разделить на две непересекающиеся группы: способности, обеспечивающие готовность к переходу от конкретного к абстрактному, и способности, обеспечивающие готовность к переходу от абстрактного к конкретному; во-вторых, способности, обеспечивающие готовность субъекта к реализации норм понимания, моделирования и формализации, являются принципиально новыми, поэтому они получили отдельное название — деятельностные способности; в-третьих, перечень деятельностных способностей с большой точностью коррелирует с перечнем способностей, перечисленных в ФГОС, т.е. являются заместителями и аналогами метапредметных способностей.*

7. Выводы

1. Для построения эталона метапредметных способностей необходима идеальная модель, позволяющая дифференцировать содержательные и метапредметные способности. Любой другой подход к построению эталона приведет к невозможности доказать наличие системы эталонов и их валидность.

2. Построение идеальной модели предполагает выполнение следующих действий:

а) выбор базовой деятельностной модели;

б) процессуальное описание построенной модели;

в) построение перечня способностей, которыми должен обладать субъект деятельности в этом пространстве;

г) дать название идеальному носителю перечисленных способностей.

3. Способности в полученной идеальной модели субъекта мыслительной деятельности можно разделить на две группы — содержательные и деятельностные.

4. Деятельностные способности являются аналогами метапредметных способностей, перечисленных в ФГОС.

8. Несколько слов о технологии построения содержания системы эталонов

Прежде чем говорить о содержании эталонов, хочется еще раз подчеркнуть разницу между эталоном и соответствующей

ему моделью. Если модель — это идеальный носитель свойств, существенных для решения того или иного класса задач, то эталон является реальным объектом, функциональное свойство которого указывается моделью. В диагностике систему эталонов принято называть системой измерителей.

Чтобы построить такую систему измерителей, достаточно конкретизировать нормы, перечисленные в построенном процессуальном описании языкового мышления в процессе решения задач. Для этого необходимо разработать систему предикатов, используемых в каждой науке, где применяются переходы от реальных процессов к их модельному описанию, после чего процедуру построения измерителей можно делегировать специальной программе.

Подробное рассуждение о содержании эталонов, используемых при диагностике деятельностных способностей, находится вне рамок данной статьи. Указанное содержание эталонов будет обсуждаться в дальнейшем.

Список литературы

1. *Анисимов О.С.* Методологический словарь для управленцев. М.: АгроВестник, 2002. 295 с.

2. *Уваров А.Ю.* Об описании концепций XXI века // Образовательная политика. 2014. № 1 (63). С. 29—46.

3. *Кудряшова Т.Г., Смирнов С.А.* Стратегическая педагогика как следующий этап развития педагогики // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 20. Педагогическое образование. 2013. № 2. С. 43—56.

4. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (URL: http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=959 20.03.2015).

5. *Зиновьев А.А.* Восхождение от абстрактного к конкретному (на материале “Капитала” К. Маркса). М.: Российская академия наук, Институт философии, 2002. 321 с.

6. *Виленкин Н.Я., Таваркеладзе Р.К.* О путях совершенствования содержания и преподавания школьного курса математики. Тбилиси: Изд-во Тбилисского гос. ун-та, 1985. 192 с.

7. *Щедровицкий Г.П.* Мышление. Понимание. Рефлексия. М.: Наследие ММК, 2005. 800 с.

8. *Кудряшова Т.Г.* Проблемы обучения методам решения задач. М.: Вольное Дело, 2010. 318 с.

9. *Кудряшова Т.Г.* Деятельностные способности как основа для формирования компетенций // Компетентность. 2010. № 6. С. 5—9.

MODEL OF OVERSUBJECT APTITUDES

T.G. Kudriashova, A.S. Shurup

The key part to the modernization of the educational system consists in elaboration of the valid system of criteria aimed at registering the new skills of the modern school students. It is unreasonable to develop the project of reorganization of the educational system without the exact knowledge on expected result. In this case, the modernization would turn into changing for changing's sake.

Key words: *registering the new pupils skills, model of oversubject aptitudes.*

Сведения об авторе

Кудряшова Татьяна Георгиевна — методист ГБОУ СОШ № 2086. Тел.: 8-926-341-46-37; e-mail: Tatiana.Kudriashova@gmail.com

Шуруп Андрей Сергеевич — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры акустики отделения радиофизики физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. E-mail: shurupa@gmail.com

ЗДОРОВЬЕФОРМИРУЮЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ИДЕИ И ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Ю.В. Науменко

(кафедра педагогики ФГБОУ ВПО "Волгоградская государственная академия физической культуры"; e-mail: naymenko.yv@yandex.ru)

В статье представлены основные идеи социокультурного подхода к определению сущности феноменов "здоровье" и "здоровый образ жизни", а также базовая терминология, которая описывает эти социокультурные явления в понятных и доступных дефинициях как для теоретиков, так и для педагогов-практиков и для методистов, проектирующих образовательные технологии.

Ключевые слова: *здоровье, здоровый образ жизни, становление здорового образа жизни, внутренняя картина здоровья, жизнеспособность, здоровьесберегающие технологии в образовании, здоровьесберегающее образование, здоровьеформирующее образование.*

Анализ социокультурных исследований отечественных и зарубежных авторов (А. Арнольдов, Л.П. Буева, О.С. Васильева, М. Вебер, Ю.Г. Волков, В.И. Гуваков, А.И. Пигалев, Э. Фромм и др.) свидетельствует о том, что в рамках каждой культуры существует исторически сложившаяся система взаимосвязанных культурообразующих символов, призванная приучить людей к определенным разновидностям жизнедеятельности в соответствии с некой заданной моделью, необходимой для существования определенного типа социокультурной целостности. Более того, в рамках каждой культуры (соответствующей системы культурообразующих символов) всегда можно выделить взаимосвязанную систему "здоровье—здоровый образ жизни—нездоровье" [1].

"Здоровье" (с общефилософских методологических позиций) как культурообразующий символ представляет собой образ человека (идеал), соответствующий определенной системе этико-философских воззрений на мир в целом и на место (пред-

назначение) человека в этом мире, характерной для конкретной социально-культурной общности. Здоровый человек — это человек, способный не только благополучно существовать в рамках данной культуры, но и поддерживать ее своей непосредственной жизнедеятельностью.

Соответственно **“здоровый образ жизни” (с общефилософских методологических позиций)** как культурообразующий символ, производный от символа “здоровье”, задает благополучный для данной конкретной социально-культурной общности образ жизнедеятельности отдельного конкретного человека (в доступных и понятных ему дефинициях).

Социокультурный символ **“нездоровье” (с общефилософских методологических позиций)** описывает образ человека, который сознательно или бессознательно не принимает системы ценностей (полностью или частично) конкретной социально-культурной общности и поэтому не может быть в ней успешным. Этот социокультурный феномен, по нашему мнению, характеризует жизнедеятельность человека, которая “не вписывается” в социально-культурную деятельность общества.

Таким образом, **система взаимозависимых культурообразующих символов “здоровье—здоровый образ—нездоровье” сохраняет целостность культуры с помощью ее воспроизведения в каждом отдельном человеке.**

В отличие от социокультурного символа “нездоровье” понятие “болезнь” необходимо рассматривать как конкретное (предметное) явление, характеризующее состояние человека, не способного к нормальной жизнедеятельности из-за конкретных (предметных) нарушений в функционировании его организма по внутренним или внешним причинам. В то же время “болезнь” (как конкретное частное явление) в предлагаемой трактовке не может быть равнозначна социокультурному символу “нездоровье”, и их соотношение нужно рассматривать как отношение части и целого. Такой подход соответствует взглядам большинства представителей медицинской науки (Н.М. Амосов, В.Ф. Базарный, И.И. Брехман, В.Н. Касаткин, Ю.П. Лисицын и др.).

Основной причиной появления социокультурного феномена “нездоровье” являются проблемы в личностном развитии человека. Болезнь (конкретные психофизиологические нарушения в развитии человека) при педагогической несостоятельности ближайшего окружения может стать причиной нездоровья. Но

даже в этом случае процесс оздоровления предполагает, во-первых, осознание человеком фиктивных целей своего бытия и индивидуальный выбор социально полезных и личностно-позитивных целей своего существования, а во-вторых, определенные усилия со стороны самого человека по изменению стиля своей жизни с целью достижения состояния здоровья.

В процессе исторического развития в русской культуре сложилась особая система ценностно-смысловых установок на общественное устройство и предназначение человека в обществе (П.С. Гуревич, Д.В. Колесов, И.В. Кондаков, Н.И. Костомаров, Т.Ф. Кузнецова, А.М. Лобок и др.), для которой были характерны превалирование коллективизма над индивидуализмом; предпочтение бескорыстия и духовности расчету и утилитарности; ярко выраженный патриотизм и негативное отношение к космополитизму. Поэтому **здоровье в древнерусской культуре — это качественная характеристика бытия человека как единицы рода**, что нашло отражение в растительной метафоре ("здоров как дуб в лесу" и т.п.). Потребовалась значительная эволюция взглядов и этнических стереотипов, чтобы приблизительно к XVIII—XIX вв. русское национальное сознание смогло воспринимать более привычное для нас представление о здоровье как об оптимальном психофизическом состоянии человека: "Здоровье — состояние животного тела (или растения), когда все жизненные отправления идут в полном порядке; отсутствие болезни или недуга" (В.И. Даль).

Вместе с тем **в русской культуре и в дальнейшем в советской культуре социокультурный феномен "здоровье" на уровне общественного сознания (менталитета) всегда воспринимался как интегративная характеристика целостного развития индивида и отождествлялся со "здравием" человека (благополучием в душевной, социальной и семейной жизни)** [1].

Соответствующий этим представлениям культурообразующий символ "здоровый образ жизни" предполагал бесконечный во времени процесс самовоспитания и самосовершенствования человеком своей физической и духовно-нравственной природы в их неразрывном единстве для достижения общественного и личного благополучия.

Большинство исследователей (А.Г. Асмолов, Б.С. Братусь, Л.П. Буева, Ю.Г. Волков, И.В. Кондаков и др.) отмечают, что в 90-х гг. прошлого века российское общество пережило культур-

ный разрыв, когда социокультурные символы, составлявшие общий "каркас" исторического развития разных народов и культур советского периода, оказались исторически "снятыми" и утратившими свою актуальность. К сожалению, эти процессы обесценивания социокультурных символов затронули и социокультурный символ "здоровье", который, по нашему мнению, потеряв свою нравственную составляющую, стал отождествляться с животной агрессивностью в борьбе за существование, что сказалось в целом на психофизиологическом состоянии большинства населения Российской Федерации.

Медико-социологические исследования оценки состояния здоровья населения России в конце 90-х гг. XX — начале XXI в. (В.Ф. Базарный, М.М. Безруких, В.В. Гафаров, В.И. Гордеев, В.Р. Кучма, Ф.Ф. Харисов и др.) констатируют, что резкая смена ценностных ориентаций и рассогласование представлений большинства населения с реальной действительностью привели не только к явно выраженному психологическому дискомфорту, но и на его фоне к ускоренному развитию хронической психосоматической патологии. Особенно тревожные тенденции были выявлены при анализе психосоматического здоровья детей и подростков.

В то же время большинство педагогических моделей здоровья, разработанных отечественными исследователями с конца 90-х гг. прошлого века и до наших дней (В.Б. Гаптов, Т.Г. Коваленко, В.В. Михайлов, М.М. Рыжак, А.Г. Сухарев, В.С. Фомин и др.), выполнены в системе медико-биологического знания с опорой на традиционную естественно-научную парадигму медицинской теории. Они ставят целью выяснить индивидуальный уровень развития психофизиологической природы человека для оказания ему лечебно-профилактической помощи. Здоровьесберегающая деятельность образовательного учреждения, которая ориентируется на такую традиционную методологию здравоохранительной работы, представляет собой набор лечебно-профилактических и санитарно-просветительских действий, помогающих ребенку защитить организм от нарастающих болезнетворных факторов (биологических, химических и социально-психологических).

В новых социокультурных условиях здоровьесберегающая деятельность образовательного учреждения, основанная на медико-биологических представлениях о феномене "здоровье", не может разрешить проблему формирования у подрастающего

поколения отношения к здоровью как ценности, так как медико-биологическая модель здоровья далека от социокультурных представлений о феномене "здоровье".

Опираясь на работы Л.П. Буевой, Ю.Г. Волкова, В.И. Гувакова, И.В. Кондакова, В.И. Мурашова, Н.Д. Никандрова, Ф.Ф. Харисова и др., мы предлагаем следующее **философское общеметодологическое содержание социокультурного феномена "здоровье", соответствующее российскому менталитету и культуре:** *здоровье — это состояние целостности физического, душевного и социального развития человека, которое необходимо ему для достижения личного и общественного благополучия* [1].

Приведем также **философское общеметодологическое содержание социокультурного феномена "здоровый образ жизни":** *здоровый образ жизни — это жизнедеятельность человека, направленная на самостановление по законам природного и социального бытия, характерного для русской цивилизации, на естественное самосохранение и проявление самости для позитивного самоутверждения в собственном теле, в ближайшем социальном окружении, в обществе и природе в целом* [1].

Для превращения социокультурных феноменов "здоровье" и "здоровый образ жизни" в объект исследования педагогической науки и предмет созидания педагогической практикой необходимо их философское общеметодологическое содержание переформулировать в педагогические категории.

Социокультурный феномен "здоровье" в педагогическом контексте — это социокультурная характеристика человека, которая интегрирует системные элементы действенно-практической и смысловых сфер личности (жизнеспособность и внутренняя картина здоровья) и проявляется в успешности жизнедеятельности по достижению состояния благополучия (физического, душевного и социального).

Жизнеспособность — это системное качество личности, характеризующее органическое единство психофизиологических и социальных способностей человека к эффективному применению средств позитивного самовыражения и самореализации в рамках конкретного культурно-исторического социума (А. Адлер, Л.И. Божович, Б.С. Братусь, Л.С. Выготский, В.С. Мерлин, С.Л. Рубинштейн, Э. Фромм, Э. Эриксон, К.-Г. Юнг и др.).

Психофизиологическая жизнеспособность характеризует жизнедеятельность человека на уровне биологического организма и индивидуально-типических свойств психики:

• свойственная организму человека достаточно высокая приспособляемость к изменениям в типичной для него природной и социальной среде, проявляющаяся в сохранности привычного позитивного самочувствия;

• постоянство и идентичность эмоциональных переживаний в однотипных ситуациях;

• соответствие психических реакций силе и частоте средовых воздействий, социальным обстоятельствам и ситуациям.

Социально-личностная жизнеспособность характеризует жизнедеятельность человека на уровне субъектности (в трактовке Е.И. Исаева и В.И. Слободчикова):

• осознание индивидом непрерывности, постоянства и идентичности своего физического, психического и личностного Я;

• способность управлять своим поведением в соответствии с социальными нормами, правилами и законами;

• позитивная критичность к себе и собственной жизнедеятельности во всех ее формах и проявлениях, а также к ее результатам;

• способность к позитивному планированию своей жизнедеятельности и реализации этого плана в общих чертах;

• способность изменять поведение и уточнять смысл своего существования в зависимости от смены жизненных обстоятельств.

Качественными динамическими показателями сформированности жизнеспособности являются: устойчивость—изменчивость, ситуативность—стабильность. Как системное качество личности жизнеспособность в своем развитии проходит через следующие состояния (в трактовке В.С. Ильина): нецелое (несвязанное), целое (связанное) и оптимально целое (единое целое).

В процессе развития человека в онтогенезе структура его личности претерпевает различные изменения, фиксирующие ее качественно новые состояния. Эти изменения могут приводить к системным нарушениям жизнеспособности, которые проявляются у молодых людей (в том числе у детей и подростков) в неспособности к позитивному саморазвитию в конкретных жизненных обстоятельствах, и фиксироваться окружающими как временное проявление состояния “нездоровье”.

Следовательно, образовательная практика, претендующая на укрепление здоровья ребенка, кроме традиционных физкультурно-оздоровительных и медико-профилактических мероприятий

должна также формировать у обучающихся в их совместной жизнедеятельности со сверстниками и педагогами в условиях целостного учебно-воспитательного процесса конструктивные способы разрешения трудных жизненных ситуаций как необходимого условия сохранения и укрепления их жизнеспособности (достижение состояния "оптимально целого" с характеристиками "устойчивое" и "стабильное в проявлении").

Внутренняя картина здоровья — это индивидуальная личностная смысловая система (по Д.А. Леонтьеву), сформировавшаяся в результате осознания и принятия человеком социокультурного содержания феномена "здоровье" и выполняющая функцию структурирования отношений субъекта с миром и придания устойчивости структуре этих отношений на основе индивидуального прочтения социокультурного символа "здоровье".

Структура личностной смысловой системы "внутренняя картина здоровья" включает в себя когнитивный, эмоционально-оценочный и поведенческий компоненты, которые реализуют дополнительно информационную и регулятивную функции, а также функцию эмоционального подкрепления.

Качественное состояние личностной смысловой системы "индивидуальная картина здоровья" может быть описано в следующих показателях: теологичность — каузальность, общий уровень осмысленности, соотношение ценностной и потребительской составляющих, временная локализация.

В соответствии с этими критериями, а также опираясь на исследования В. Гавидия, Л.Н. Говорковой, С.Н. Горбушина, И.С. Ларионовой, Ю.А. Лукина, Д. Сиерса и др. и собственные исследования, мы выделяем ***четыре уровня проявления личностной смысловой системы "внутренняя картина здоровья".***

На *первом (информационно-пассивном) уровне* здоровье воспринимается как некоторая данность, не зависящая от человека, как состояние отсутствия болезней. На этом уровне у индивидов преобладают медицинские суждения, связанные со здоровьем, а причины нездоровья связываются с независящими от человека обстоятельствами (наследственность, финансовое благополучие семьи, удача в личных делах и на работе, состояние окружающей среды). Деятельность по сохранению и укреплению своего здоровья выражается в локальных несистемных лечебно-профилактических мероприятиях в связи с возникновением состояния "нездоровье". Смысловое восприятие здоровья на этом

уровне может быть выражено следующей формулой: “Чтобы быть здоровым, надо родиться здоровым. Здоровье прежде всего зависит от здоровья наших родителей, а также от удачи. Когда есть хорошая квартира, высокая зарплата, удобный график работы, чистая окружающая среда, то есть и здоровье. Быть здоровым — значит жить, как тебе хочется, не волнуясь о здоровье”.

На *втором (адаптивно-поддерживающем) уровне* здоровье воспринимается как состояние благополучия, которого человек может самостоятельно достигнуть в результате систематических профилактических мероприятий и соблюдения здорового образа жизни в его традиционном понимании. Деятельность по сохранению и укреплению своего здоровья на этом уровне носит системный целенаправленный характер, но ее содержанием остаются разнообразные лечебно-профилактические мероприятия с целью профилактики состояния нездоровья. Смысловое восприятие здоровья может быть выражено следующей формулой: “Быть здоровым — значит справляться с обычными проблемами, которые есть у каждого. Для этого надо быть внимательным к любым проявлениям своего организма, сразу реагировать на его потребности (вовремя есть, спать, отдыхать и др.) и соблюдать здоровый образ жизни”.

На *третьем (ресурсно-прагматическом) уровне* здоровье воспринимается как ресурс, который необходим индивиду, чтобы приспособиться к внешним социальным и природным условиям для достижения состояния успешности. Поэтому здоровье необходимо поддерживать и улучшать, чтобы этот ресурс не был преждевременно израсходован. На этом уровне деятельность по сохранению и укреплению здоровья также носит системный и целенаправленный характер, но ее содержание определяется психофизиологическими особенностями человека и его личностными притязаниями. Смысловое восприятие здоровья на данном уровне может быть выражено следующей формулой: “Здоровье — это когда у тебя все получается, все в порядке и все хорошо. Когда человек здоров, он хорошо учится и работает, а значит, он не волнуется и не болеет. Поэтому здоровье зависит от нас самих, и оно необходимо, чтобы быть успешным и счастливым”.

На *четвертом (личностно ориентированном) уровне* здоровье воспринимается как проявление способности человека к гармоничному (физическому, социальному и духовному) развитию и достижению состояния благополучия. Здоровье ассоциируется с состоянием человека как уникальной самобытной личности,

реализующей себя в творческой деятельности. Поэтому деятельность по сохранению и укреплению своего здоровья воспринимается как необходимая и естественная для саморазвития и самосовершенствования. Смысловое восприятие здоровья на данном уровне может быть выражено следующей формулой: "Быть здоровым — значит быть со всеми в гуще событий, уметь приспосабливаться к разным условиям и быть готовым к самореализации, т.е. человек здоров, если он духовно и физически совершенствует себя и все время стремится к лучшему".

Таким образом, превращение социокультурного содержания феномена "здоровье" в смысл жизни конкретного человека возможно только при личностно ориентированной смысловой системе "внутренняя картина здоровья", которая должна стать стержневой и обобщенной динамической смысловой системой, ответственной за общую направленность жизни как целого (по Д.А. Леонтьеву).

Социокультурный феномен "здоровый образ жизни" в педагогическом контексте — это индивидуальная стратегия жизнедеятельности человека по достижению состояния благополучия, которая реализуется на основе ценностных социокультурных представлений о феномене "здоровье" и с учетом индивидуальных особенностей жизнеспособности.

С учетом уровней проявления индивидуальной личностной смысловой системы "внутренняя картина здоровья" мы можем констатировать, что "здоровый образ жизни" как целостная характеристика соответствует жизнедеятельности человека, для которого смысл жизни определяется социокультурным содержанием феномена "здоровье" на личностно ориентированном уровне. Во всех остальных случаях "здоровый образ жизни" не является целостной характеристикой жизнедеятельности человека, и поэтому речь может идти лишь о проявлении его отдельных качеств (сторон).

Базовая система принципов здорового образа жизни в соответствии с предложенным нами педагогическим содержанием социокультурного феномена "здоровый образ жизни" может быть следующая:

• самосохранение индивидуального здоровья в любых формах его проявления через укрепление и совершенствование жизнеспособности и обогащение и структурирование внутренней картины здоровья;

• подчинение повседневной индивидуальной жизнедеятельности этнокультурным и социально-природным требованиям;

• позитивное отношение к процессу самосовершенствования индивидуального здоровья (жизнеспособности) и деятельное желание его осуществления;

• готовность к корректировке индивидуальной жизнедеятельности (изменению внутренней картины здоровья) для сохранения и укрепления своего здоровья во всех его формах;

• подчинение индивидуальной жизнедеятельности достижению максимально возможной комфортности (позитивному состоянию повседневного самочувствия).

Предложенная система принципов является базовой, так как а) носит всеобщий обязательный характер; б) может быть уточнена и дополнена конкретными рекомендациями с учетом возрастных и индивидуальных психофизиологических особенностей человека.

Таким образом, **стратегическая задача школы по формированию здоровья и здорового образа жизни** с учетом вышеизложенных идей и предложенных понятий должна быть сформулирована как взаимообусловленное интегрирование и формирование у обучающихся личностной системы смыслов "внутренняя картина здоровья" ресурсно-прагматического и личностно ориентированного уровней во взаимосвязи с совершенствованием жизнеспособности на психофизиологическом и социально-личностном уровнях.

Поэтому становление здорового образа жизни в педагогическом контексте [2] — процесс личностного развития обучающегося, интегрирующий поиск индивидуально-значимого и приемлемого способа сохранения здоровья и осознанное совершенствование жизнеспособности, логика которого заключается во взаимосвязанности этапов перехода от осознания человеком личностной значимости ценности здоровья и необходимости здорового образа жизни через формирование системных знаний о здоровье как социально-культурном явлении и о здоровом образе жизни как специфическом и жизненно необходимом навыке личностного саморазвития (*обогащение и конкретизация внутренней картины здоровья*) к выработке индивидуально привлекательной и осознанной стратегии здорового образа жизни (*совершенствование жизнеспособности*).

В педагогической практике и в некоторых педагогических исследованиях, посвященных проблеме сохранения и укрепления

здоровья школьников в целостном учебно-воспитательном процессе, получили широкое распространение понятия "здоровьесберегающие образовательные технологии" и "здоровьесберегающее образование". Теоретико-методологический анализ существующих направлений деятельности школы по сохранению и укреплению здоровья школьников в целостном учебно-воспитательном процессе показывает, что использование этих понятий не всегда корректно.

В частности, любая образовательная технология изначально нейтральна по отношению к здоровью обучающихся. Негативное влияние на здоровье обучающихся всегда связанно с практическими действиями педагога по ее применению, когда а) выбор образовательной технологии продиктован внешними обстоятельствами (популярность в педагогической среде, требование администрации, "удобство" для педагога в личностном и профессиональном плане и т.д.) и совершенно не учитывает психофизиологические и личностные особенности обучающихся; б) недостаточный уровень квалификации педагога для максимально эффективного и корректного применения выбранной образовательной технологии.

Большинство "современных" популярных здоровьесберегающих технологий фактически представляет обычные хорошо известные образовательные технологии, отягощенные профилактическими мероприятиями от простых физкультурно-оздоровительных до специфических медицинско-профилактических.

Поэтому мы предлагаем следующие определения [3]:

• **здоровьесберегающая технология в образовании** — это система различных целенаправленных воздействий на целостный учебно-воспитательный процесс, организуемых образовательной организацией для медико-психолого-педагогической профилактики и коррекции негативных психофизиологических, психологических и личностных состояний школьников;

• **здоровьесберегающее образование** — это комплексная системная деятельность образовательного учреждения по применению в практике образования различных здоровьесберегающих технологий с целью минимизации воздействия на детей и подростков основных школьных факторов риска нарушения здоровья.

Мы выделили **три основных направления отечественной практики здоровьесберегающего образования** [3]: а) школа как образовательно-оздоровительный центр (В.Ф. Базарный, Е.А. Дегтярев,

Г.К. Зайцев, В.Н. Касаткин и др.); б) школа как образовательный центр, сохраняющий здоровье детей (М.М. Безруких, И.В. Кузнецова, В.Д. Сонькин, Ф.Ф. Харисов и др.); в) адаптивная школа (Н.П. Капустин, П.И. Третьяков, Т.И. Шамова, Е.А. Ямбург и др.) (таблица).

Направления здоровьесберегающей деятельности отечественной школы

Школа как образовательно-оздоровительный центр	**Школа как образовательный центр, сохраняющий здоровье детей**	**Адаптивная школа**
1	2	3
Цель здоровьесберегающей деятельности школы		
Максимальная оптимизация жизнедеятельности всех участников образовательного процесса на основе валеологических требований с целью сохранения и укрепления здоровья как ресурса каждодневного существования и будущего благосостояния личностного бытия	Рациональная организация жизнедеятельности всех учащихся, которая с учетом необходимых и возможных условий конкретного целостного учебно-воспитательного процесса призвана обеспечить им высокий уровень здоровья и благополучия в учебной деятельности и взаимодействии с окружающими	Рациональная организация жизнедеятельности всех учащихся с целью обеспечения оптимального индивидуального уровня адаптации ребенка к требованиям учебно-воспитательного процесса и одновременно подбор форм и методов обучения и воспитания с целью адаптации образовательного процесса к индивидуальным психофизиологическим и психологическим особенностям ребенка
Комплексное использование здоровьесберегающих технологий		
Медико-гигиенические, лечебно-оздоровительные и физкультурно-оздоровительные технологии; технологии, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности; организационно-педагогические и учебно-воспитательные технологии	Медико-гигиенические и физкультурно-оздоровительные технологии; технологии, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности; организационно-педагогические и учебно-воспитательные технологии; психолого-педагогические технологии создания комфортного микроклимата в образовательном процессе	Медико-гигиенические и физкультурно-оздоровительные технологии; технологии, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности; организационно-педагогические и учебно-воспитательные технологии; психолого-педагогические технологии создания комфортного микроклимата в образовательном процессе; социально адаптирующие и личностно развивающие технологии

Окончание таблицы

1	2	3
“Точечное” использование здоровьесберегающих технологий		
Психолого-педагогические технологии создания комфортного микроклимата в образовательном процессе; социально адаптирующие и личностно развивающие технологии	Лечебно-оздоровительные технологии; социально адаптирующие и личностно развивающие технологии	Лечебно-оздоровительные технологии
Структурный элемент школы, интегрирующий здоровьесберегающую деятельность школы		
Медико-валеологическая служба	Медико-психолого-педагогический консилиум по согласованию действий	Медико-психолого-педагогический консилиум по созданию адаптированной образовательной среды при абсолютном соблюдении принципа педагогической целесообразности
Личностная смысловая система “внутренняя картина здоровья” как результат здоровьесберегающей деятельности школы		
Адаптивно поддерживающий уровень	Ресурсно-прагматический уровень	Ресурсно-прагматический уровень с возможностью формирования у отдельных учащихся личностно ориентированного уровня
Жизнеспособность как системное качество личности		
Состояние системы — “нецелое” с доминированием психофизиологического уровня		Состояние системы — “несвязанное целое” с отсутствием четкого соподчинения психофизиологического и социально-личностного уровней

Проведенный нами сравнительный анализ существующих направлений в практике здоровьесберегающего образования позволил выделить следующую **базовую модель здоровьесберегающей деятельности школы:** здоровьесберегающая инфраструктура образовательного учреждения; рациональная организация учебного процесса; организация физкультурно-оздоровительной

работы с учащимися; организация просветительско-воспитательной работы с учащимися; организация системы просветительской и методической работы с педагогами и родителями; организация профилактики состояния “нездоровье” и динамического наблюдения за состоянием здоровья школьников во всех его проявлениях.

Описанная модель здоровьесберегающей деятельности образовательного учреждения является базовой, так как ориентируется на массовый отечественный опыт и интегрирует в себе существующие направления этой деятельности.

В то же время традиционное здоровьесберегающее образование ориентируется на сохранение и укрепление психофизиологической жизнеспособности школьников и не охватывает всей проблематики формирования у школьников сложного социокультурного феномена “здоровье”. Поэтому, как показывают результаты исследования [4], обретение системности и комплексности здоровьесберегающей деятельности школы за счет увеличения количества применяемых здоровьесберегающих технологий и их видового разнообразия без существенного изменения смысловых представлений школьников о социокультурном феномене “здоровье” бесперспективно, так как не решает проблему обретения ими социокультурного содержания феномена “здоровье”.

Здоровьеформирующее образование базируется на принципе приоритета жизни и здоровья обучающихся как социокультурных феноменов и предполагает [5]:

• проектирование образовательного пространства школы как пространства бытия всех субъектов образовательного процесса с включением социальных институтов, обогащение его идеями ценности здоровья и здорового образа жизни как необходимого условия достижения личного и общественного благополучия, а также обеспечение однонаправленного действия всех компонентов образовательного пространства на обучающихся для оказания системного эффекта;

• создание специфичной для данного образовательного пространства здоровьесберегающей технологии в образовании, направленной на сохранение и укрепление не только жизнеспособности обучающихся, но и личностно ориентированной внутренней картины здоровья.

Список литературы

1. *Науменко Ю.В.* Методология, концепция и технология здоровьеформирующего образования // Отечественная и зарубежная педагогика. 2013. № 5(14). С. 115—146.

2. *Носов А.Г.* Педагогическое сопровождение становления здорового образа жизни у обучающихся: Автореф. дис. ... канд. пед. наук по спец-ти 13.00.01. Саратов, 2014. 25 с.

3. *Науменко Ю.В.* Здоровьесберегающая деятельность школы // Педагогика. 2005. № 6. С. 37—44.

4. *Науменко Ю.В.* Современная практика здоровьесберегающего образования // Валеология. 2006. № 3. С. 44—52.

5. *Науменко Ю.В.* Здоровьеформирующее образование как педагогическая реальность // Педагогическое образование и наука. 2012. № 9. С. 4—15.

EDUCATION SHAPING HEALTH: IDEAS AND CONCEPTS

Yu.V. Naumenko

The article presents the main idea of the socio-cultural approach to defining the essence of phenomena “health” and “healthy lifestyle”, as well as basic terminology that describes these socio-cultural phenomena in a clear and accessible definitions for both theorists, both for practitioners and for Methodists, designing educational technologies.

Key words: *health, healthy lifestyle, becoming a healthy lifestyle, internal picture of health, vitality, technology preserving health education, education preserving health, education shaping the health.*

Сведения об авторе

Науменко Юрий Владимирович — доктор педагогических наук, профессор кафедры педагогики ФГБОУ ВПО “Волгоградская государственная академия физической культуры”. E-mail: naymenko.yv@yandex.ru

ФОРМИРОВАНИЕ У АСПИРАНТОВ ЦЕЛОСТНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ

Р.Е. Пономарев

(факультет педагогического образования МГУ имени М.В. Ломоносова; e-mail: fpo.mgu@mail.ru)

В статье автор рассматривает вопрос о формировании целостного представления о педагогическом исследовании в ходе подготовки аспирантов.

Ключевые слова: *научная проблема, гипотеза, педагогическое исследование.*

Приобщение к миру науки начинается с раннего детства. И это касается не только истории личных встреч с вещами, предметами и техническими приспособлениями, созданными на основе научных знаний. В настоящее время растет и количество тех, кто уже с детства участвует в исследованиях и разработках, изобретает и конструирует. Уже сегодня наличие в символике Всероссийского фестиваля науки сочетания “Наука 0+” для многих участников выглядит вполне естественно. Знакомство на протяжении многих лет с миром науки приводит к разнообразию ассоциаций и содержательных трактовок, благодаря которым многие затем осознанно приходят в сферу науки. Однако не все сложившиеся представления адекватно отражают ее сущность и содержание.

Типична ситуация, когда вчерашние студенты, поступив в аспирантуру, переносят предшествующий образовательный опыт и, пользуясь пониманием науки как системы научных знаний, считают, что, продолжая учиться как обычно, посещая лекции и семинары, выучивая предметы и сдавая экзамены, они станут учеными. Для научного образования недостаточно и социологического понимания науки как общественного института. Хоть нахождение в научной организации, несомненно, и свидетельствует о причастности к науке, но оно не гарантирует, что человек начинает действовать как научный работник, как уче-

ный. Несомненно, важна и организация, где происходит исследование, и необходимо знать по теме исследования результаты, полученные другими, но именно ***для научного образования важно в первую очередь то, что делает сам обучаемый и какие элементы научно-исследовательской деятельности при этом он осваивает***.

Понимание науки как сферы исследовательской деятельности, результатом которой выступают новые, ранее неизвестные знания о самых разнообразных объектах, позволяет организовать учебные исследования студентов и научно-исследовательскую работу аспирантов. Главной особенностью научного педагогического исследования является то, что в качестве объекта выступает образование.

Нельзя не отметить, что логика и методология научно-исследовательской деятельности глубоко изучены и представлены в трудах многих выдающихся отечественных ученых. Однако на научных конференциях и семинарах в процессе обсуждения хода и результатов диссертационных исследований на кафедрах и в советах с привычным постоянством исследователи на различном материале воспроизводят ошибки, которые уже стали типичными. А вследствие этого теперь и многие вопросы, замечания экспертов также повторяются регулярно, только в разных интерпретациях и формулировках.

Многие недостатки связаны с непониманием сути научно-исследовательской деятельности, которую нередко путают с проектной работой или с методической. Но существенные трудности начинаются с отсутствия четкости в понимании логики и этапов самой научно-исследовательской деятельности, которую многие отождествляют с написанием диссертации, что не одно и то же. Казалось бы, о том, какова научно-исследовательская деятельность, написано в многочисленных работах, подробно рассматривающих вопросы методологии педагогического исследования. Но иногда именно подробное детальное и последовательное описание в процессе научно-педагогического образования создает трудности ***целостного*** представления об исследовательской деятельности ученого-педагога. Чтение объемного текста, обобщение и построение целостности для многих оказывается достаточно сложной задачей, которая еще и не всегда адекватно решается.

Учитывая эти обстоятельства в ходе научно-педагогического образования при решении задачи формирования целостного

представления об исследовательской деятельности, мы опираемся на краткость и схематизацию. Построив за несколько шагов общую схему, только затем переходим к подробному рассмотрению деталей и особенностей каждого этапа.

Вначале мы выделяем фрагмент образовательного процесса, например в момент, когда при взаимодействии педагога и ученика ***возникает вопрос***, приступаем к построению общей схемы, анализируя и характеризуя каждый свой шаг (рис. 1). К возникшему вопросу может подтолкнуть ощущение того, что в педагогическом процессе что-либо пошло не так. Вопрос может возникнуть в ходе и специально организованной рефлексии, и заранее запланированного анализа текущего положения дел. Типичный пример — вопрос появляется, когда фиксируется несоответствие между поставленной целью и полученными результатами. Особенно остро вопрос звучит при использовании форм, методов и средств, ранее приносивших нужный эффект.

Рис. 1. Проблемная ситуация в образовании

Однако столкновение с несоответствием, препятствием, вопросом еще не является достаточным основанием для осуществления трудоемкого процесса педагогического исследования. Во-первых, этот вопрос мог встречаться ранее, его могли основательно изучить и найти ответ, с которым можно познакомиться, например прочитав соответствующую публикацию. Во-вторых, нередко возникают частные вопросы, не представляющие существенного интереса для педагогической науки, а также вопросы, ответы на которые очевидны.

Необходимость именно в научно-педагогическом исследовании четко проявляется вместе с постановкой научной проблемы. ***На этапе проблематизации*** мы устанавливаем, что появившийся вопрос имеет значение для образования, и на основа-

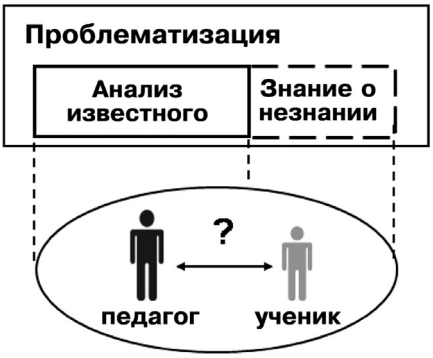


Рис. 2. Постановка проблемы

Рис. 3. Выдвижение гипотезы

нии анализа всего, что по данному вопросу известно, определяем область неизвестного — область знания о незнании, или проблему (рис. 2). На следующем шаге мы обсуждаем ***этап выдвижения гипотезы***, которая представляет собой научно обоснованное предположение о том, как область незнания могла бы выглядеть. Обратите внимание, на рис. 3 гипотеза не случайно изображена над этой областью незнания, областью, которую при определенных условиях призвана заполнить.

В отличие от бытового познания и обыденного знания, когда один из пришедших на ум вариантов ответа на вопрос принимается интуитивно или на уровне здравого смысла, ***научное исследование предполагает на следующем этапе процедуру проверки гипотезы***. Предположение, как правило, проверяется в специально организованной практике — в эксперименте. И если новое знание, обладающее статусом научного, достоверного, получено, мы можем его использовать ***на следующем шаге при разработке научно обоснованных методических рекомендаций***. Применение рекомендаций на практике позволяет перевести ситуацию с вопросом в ситуацию взаимодействия педагога и ученика, где вопрос снят (рис. 4). Обратите внимание, что перемещение по этой схеме может быть самым разнообразным, а иногда и очень забавным. Так, имеют место случаи, когда гипотеза формулируется в конце исследования, и фактически проверка гипотезы осуществляется без самой гипотезы. Или другая ситуация, когда, получив интересные результаты, человек с огромным трудом пытается понять, а иногда и просто выдумать то, какую же научную проблему он все-таки решил. Несмотря на эту иронию, подчеркнем, что в ходе исследования движение осуществляется не обязательно последовательно. Обнаружив новые сведения, ученый может возвращаться и корректировать утверждения, полученные ранее.

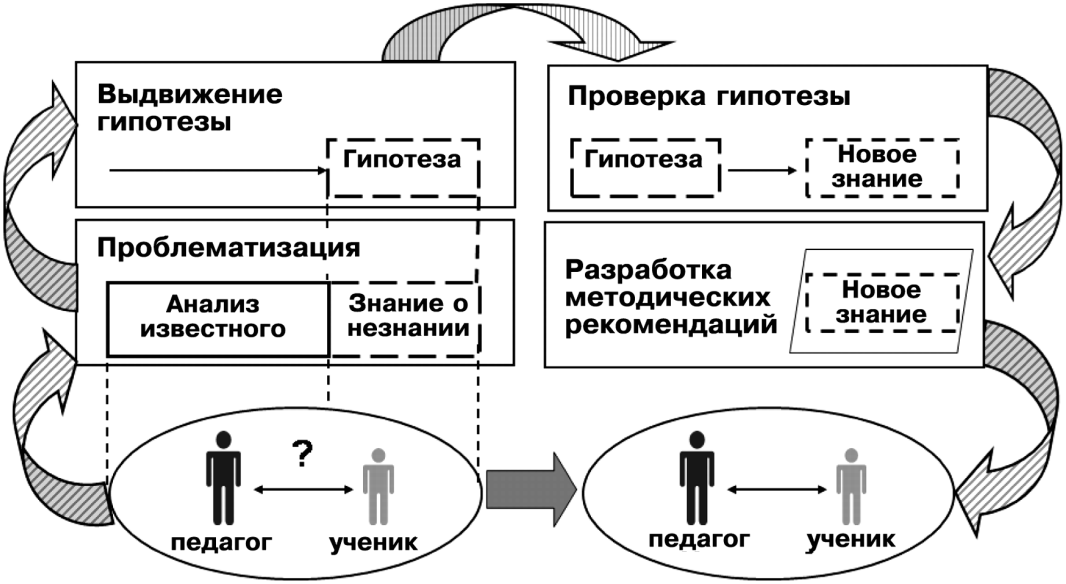


Рис. 4. Логика педагогического исследования и методические разработки

Целостность схемы задается последовательностью от вопроса к проблеме, затем к гипотезе, ее проверка, методические разработки, в конечном итоге — решение проблемы. Деятельность на каждом из этапов и переход от одного к другому могут осуществляться самыми различными путями. И если попытаться рассмотреть сразу все детали, то за деревьями можно не увидеть леса, т.е. целого. Ведь уже в самом начале вопрос может возникнуть и в педагогической рефлексии собственной деятельности, и в ходе специально организованного анализа, или же в рамках контрольных мероприятий. К проблемному вопросу может прийти исследователь, работающий в качестве педагога, или исследователь, наблюдающий со стороны за педагогическим процессом. Для начинающего исследователя вопрос может быть сформулирован научным руководителем.

И это далеко не полное перечисление возможных вариантов всего на одном этапе исследовательской деятельности. В зависимости от решаемых задач научно-педагогического образования можно выделить и другое количество деталей, этапов и вариантов перехода. Но уже сформированное целостное представление о педагогическом исследовании позволяет избежать ряда типичных ошибок.

FORMATION OF INTEGRAL CONCEPT ABOUT PEDAGOGICAL RESEARCH

R.E. Ponomarev

The article discusses the pedagogical research. The author considers a holistic understanding of the pedagogical research in the training.

Key words: *scientific problem, hypothesis, pedagogical research.*

Сведения об авторе

Пономарев Роман Евгеньевич — кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник факультета педагогического образования МГУ имени М.В. Ломоносова. E-mail: p-re@mail.ru

РЕАЛИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ДИАГНОСТИКА ОБЩЕУЧЕБНЫХ УМЕНИЙ У СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНОГО ПРОФИЛЯ

И.В. Коротаева

(факультет психологии МГУ имени М.В. Ломоносова; e-mail: korotaeva_irina@mail.ru)

Целью нашего исследования была диагностика общеучебных умений студентов-гуманитариев в процессе работы с текстом объяснительного типа. Согласно самоотчетам учащихся, выделение главного является основной стратегией в работе с учебным материалом. Нас интересовало, какие критерии используют студенты при дифференциации существенной информации в специально сконструированном учебно-научном тексте. В исследовании принимали участие 3 группы студентов гуманитарных специальностей, всего 431 человек. Подавляющее меньшинство студентов контролируют эффективность усвоения учебного материала в соответствии с метакогнитивными критериями. Только 6% учащихся выделили в качестве главного описание фактов и их объяснение. Остальные студенты в качестве существенной информации предпочитают утверждения в форме определений, исторические ссылки и утверждения о значимости проблемы. Результаты свидетельствуют о том, что у студентов не сформированы нормативные академические представления о структуре научного знания и стратегии его усвоения.

Ключевые слова: *общеучебные умения, метакогнитивные знания и стратегии, текст объяснительного типа, выделение главного в тексте.*

Новые учебные стандарты в качестве одной из целей обучения декларируют воспитание основ умения учиться, под которым понимается способность учащегося к самоорганизации с целью решения учебных задач. Реформируемая отечественная система образования в этом вопросе “ориентирована на системно-деятельностный подход, предполагающий формирование у учащихся предметных и универсальных способов действий,

а также обобщенных способов действий с учебным материалом, направленных на решение учебно-познавательных и учебно-практических задач" [1]. Именно выделение структуры действий, составляющих в том числе основы умения учиться, а также организация их формирования у школьников и студентов отличают реализацию деятельностной парадигмы в образовании от традиционного рассмотрения учения как процесса усвоения знаний, умений и навыков. Умение учиться представляет собой владение обобщенными знаниями о процессе учения и навыками его осуществления, а его формирование в качестве главного условия предполагает включение этих знаний и навыков в содержание обучения (либо в рамках специального предмета, либо в рамках традиционных школьных предметов) [2, 3]. При этом процесс учения рассматривается как последовательное использование знаний о его структуре и этапах при усвоении нового материала.

В концепции И.И. Ильясова и О.Е. Мальской обучение умению учиться строилось на разграничении деятельности учения и действий, усваиваемых в учении. В структуре деятельности учения, разработанной этими авторами, выделялись действия двух планов: 1) действия первого плана, обеспечивающие уяснение и отработку материала (общеучебные умения); 2) действия второго плана, собственно познавательные действия, составляющие уяснение и отработку. Таким образом, от уровня сформированности действий первого плана зависит успешность формирования действий второго плана, т.е. развитые общеучебные умения обеспечивают эффективность познавательной деятельности [2, 3].

"Осуществление деятельности учения, — пишет И.И. Ильясов, — предполагает наличие у субъекта программы такой деятельности, т.е. знаний о свойствах предмета деятельности, свойствах продукта, составе действий. Эти знания включают сведения об обобщенных логических свойствах специальных знаний и изменениях этих свойств при их усвоении, а также знания о том, как должны осуществляться учебные действия уяснения материала и его отработки" [2: 136]. В структуре деятельности учения важную роль играет ориентировочная часть, содержащая обобщенные характеристики типичного усваиваемого материала, — знание о логической структуре и о компонентах научного знания, представленных в учебных текстах объяснительного типа.

Исполнительная часть включает такие действия понимания учебного текста, как выделение тем сообщения (субъектов и предикатов сообщений), отнесение тем к логическим видам содержания, например фактам, теориям, методологии и др., систематизацию всех тем, составление плана, а также фиксацию уясненного содержания (конспектирование, составление схем и т.д.). Сформированная контрольная часть призвана обеспечить мониторинг всего процесса усвоения.

В зарубежной психологии проблематика общеучебных (общепознавательных) умений активно разрабатывалась с 1970-х гг. После опубликования работ Дж. Флейвелла появляется понятие метапознания, которое включает в себя знание о познании, т.е. знание о факторах, влияющих на научение, опыт получения таких знаний, метакогнитивные цели и стратегии. В настоящее время принято выделять два основных компонента — знание о своем знании и умение регулировать собственное познание. Регуляция познания связана с планированием (отбор нужных стратегий и распределение ресурсов), мониторингом (отслеживание собственного понимания и того, как решается задача) и оценкой продуктов и регуляторных процессов. Фактическая регуляция познания и учения осуществляется посредством использования разного рода стратегий, например выделения главного в тексте, мониторинга понимания и постановки вопросов к тексту и др. [4].

Исследования показали, что эффективность осмысления материала зависит от того, использует ли учащийся метакогнитивные знания и стратегии понимания и запоминания. При определенных требованиях к учебному процессу сформированные метакогнитивные навыки являются важным предиктором академической успеваемости [5]. Учащиеся с высоким уровнем метапознания демонстрируют более высокий уровень академической успешности, чем те, у которых выявляется низкий уровень метакогнитивной культуры. Отметим, что регуляция собственного процесса познания в некоторых концепциях ставится во главу угла, а метапознавательный уровень описывается как наивысший уровень регуляции деятельности субъекта [6, 7].

Важное значение метапознанию придается Р. Стернбергом. Интеллект рассматривается им как механизм “ментального самоуправления”. То, как человек управляет своими интеллектуальными ресурсами, во многом зависит от развития его метаког-

нитивных умений. Индивидуальные различия, с точки зрения Р. Стернберга, проявляются, в частности, в способах использования своего интеллекта, в стилях мышления, отражающих способы постановки и решения проблем. При этом стили мышления отличаются от способностей: способности характеризуют то, что человек может сделать, тогда как стили — то, как он предпочитает использовать свои способности [8].

Выделенные автором стили мышления условно можно разделить на две группы. К первой группе относятся стили мышления, имеющие креативную основу. Показано, что студенты, демонстрирующие их, имеют преимущества относительно продуктивности интеллектуальной деятельности, более высокую академическую успеваемость, сопровождающуюся повышенным уровнем самоуважения. Стили мышления второго типа, консервативного и исполнительского, имеют нормативный характер, требуют более простых процессов переработки информации, значимо отрицательно связаны с показателями креативности. Показано, что использование исполнительского стиля может препятствовать интеллектуальному росту личности: такие учащиеся стараются точно следовать инструкциям, делать то, что велено, учить выделенную информацию, предпочитают запоминание как способ обучения [8].

Исследуя учебный процесс, Р. Стернберг и Е. Григоренко обнаружили, что чем дольше работает учитель, тем чаще у него проявляется второй стиль, тем более консервативным и исполнительным он становится. Наблюдения за педагогической деятельностью, экспериментальные данные свидетельствуют, что большинство педагогов успешнее справляются с обучением детей, у которых совпадает стиль мышления и учения с их собственным, и чаще поощряют таких учащихся. Важно помнить, что стили учеников в конце концов до какой-то степени начинают соответствовать стилям учителей и требованиям школы [9].

Выделенные Р. Стернбергом стили мышления первого типа можно соотнести с особым “глубоким” подходом к учению, который противопоставляется “поверхностному”. Первый подход характеризуется стремлением понять материал, ассимилировать новые знания, в то время как второй — стремлением запоминать материал [10]. Другими словами, представления о том, что значит усвоить определенный тип информации, определяют установки и выбор способов работы с учебным материалом, по-

вышающие качество учения. Целевые установки на накопление и воспроизведение знаний приводят к тому, что учащийся при работе с текстом рассматривает его содержание как набор сведений для запоминания без задачи смыслового анализа, а понимание, характерное для "глубокого" подхода, оказывается невостребованным.

Исследователи, описывающие "глубокий" и "поверхностный" подходы к учению, различают представления учащихся о собственном познании, которые составляют их "субъективную теорию учения". Считается, что для студентов с глубоким подходом учебный материал должен быть логически выстроен и согласован с уже имеющимися знаниями у субъекта. Для представителей "поверхностного" подхода текст — набор отдельных утверждений, которые надо уметь правильно воспроизводить, при этом выбор элементов для заучивания осуществляется с помощью антиципации тех вопросов, которые могут быть заданы при проверке знаний.

Разрабатываемый в отечественной психологии деятельностный подход, имеющий схожие черты с идеями когнитивистов, предполагает выделение конкретного психологического механизма обучения через знание предмета, продукта, средств, а также алгоритма действия, осуществляемого учащимся, а также выполнение им определенных операций в составе деятельности учения. Работа с информацией в соответствии с современными требованиями зависит от уровня сформированности у студентов действий, направленных на уяснение содержания материала, входящих в структуру деятельности учения в их ориентировочной, исполнительской и контрольной функциях. Только сформированные общеучебные умения по осмыслению информации или универсальные учебные действия в соответствии с концепцией ФГОС должны обеспечивать эффективное обучение учащихся.

Диагностическое исследование в рамках деятельностного подхода отличается от распространенного изучения использования учащимися метакогнитивных стратегий с помощью опросов и анкет и позволяет выявить уровень освоения действий в ориентировочной, исполнительской и контрольной частях. Разработанные в рамках концепции деятельности учения И.И. Ильясова методики мы использовали для определения сформированности общеучебных умений у студентов, готовящихся к педагогиче-

ской деятельности. Проведенное нами предыдущее исследование было направлено на изучение того, как студенты, получающие педагогическую специальность, спонтанно осуществляют действия уяснения (тематизации и систематизации (структурирования) содержания) учебного текста с целью установления смысловых отношений между фрагментами текста. Дополнительным важным показателем в диагностике выступал результат контрольной функции действий уяснения или мониторинга понимания в процессе чтения текста. Оказалось, что только единицы в группе студентов-педагогов (менее 2% учащихся) устанавливают логические отношения между фрагментами материала, раскрывающими одну тему. Кроме того, важно констатировать, что отзывы о трудностях понимания у студентов-педагогов, указание на содержащееся в тексте противоречие отсутствуют, т.е. они не осуществляют мониторинга понимания или скрывают свои трудности, боясь признаться в проблемах объективного или субъективного характера. Они не демонстрируют эффективной регуляции собственного познавательного процесса и возможности его улучшить, редко организуют обратную связь. Но именно этот компонент является основой умения учиться и запускает механизм организации собственной деятельности познания. Можно констатировать, что студенты-педагоги предпочитают использование стратегий запоминания, а не уяснения материала, т.е., другими словами, демонстрируют “поверхностный” подход к учению. Общее представление о том, что усвоение материала предполагает его воспроизведение по памяти, определяет выбор мнемических приемов работы с учебным материалом [11].

Если основной целевой установкой в процессе работы с текстом выступает мнемическая, то важно представлять, на что направлено внимание учащихся, что они собираются запоминать в процессе усвоения содержания. Целью настоящего исследования была диагностика стихийно сформированной у студентов стратегии “выделение главного” в процессе чтения учебного объяснительного текста, которую подавляющее большинство учащихся называют в самоотчетах своей основной стратегией [12]. При этом представление о “главном” у учащихся может быть весьма неопределенным. Для нас было важно выяснить, что студенты считают самым существенным в тексте, т.е. что оказывается в фокусе внимания в первую очередь. Это умение, демонстрирующее способность к сознательной оценке степени значимости

разных фрагментов, является показателем произвольной регуляции субъектом своей учебной деятельности.

Методика исследования

Считается, что владение действием выделения существенной информации в процессе усвоения содержания определяется ориентировкой студентов в характеристиках типичных учебных материалов, в частности объяснительного текста. Использованная методика "Выбор главных предложений" (А.Н. Сидельникова, О.Е. Мальская) позволяет оценить, в какой мере учащиеся осознанно используют способы смысловой переработки содержания текста при дифференцировке главного и второстепенного. В основу методики положены представления, согласно которым объективными критериями анализа содержания учебного материала и оценки значимости его отдельных элементов должны являться обобщенные содержательные характеристики основных типов научных знаний (фактов, законов, гипотез, теорий) и их место в логической структуре научной дисциплины. Вместе с тем для многих учащихся основными ориентирами выделения главного в учебном материале выступают различные формальные признаки тех его элементов, усвоение которых в наиболее явной форме контролируется в ситуации обучения. Таким образом, диагностика была направлена на выявление стихийно сформированного действия непосредственно в процессе работы с текстом.

Материалом методики "Выбор главных предложений" служил специально сконструированный текст по иммунологии из 16 предложений: в пяти предложениях фиксировались основные научные факты по проблеме тканевой совместимости, в трех содержались объяснения этих фактов. Остальные восемь предложений являлись фоновыми: пять по форме были построены как определения, выполняя при этом только функцию наименования, одно содержало историческую дату, два предложения представляли собой декларативные утверждения о значимости проблемы. Задачей являлся выбор восьми главных предложений из шестнадцати, содержащихся в тексте. Методика позволяет делать качественный анализ работы студента с объяснительным учебным текстом, выявлять представления учащегося о логической структуре текста, о том, что из информации подлежит

запоминанию. Выбор восьми предложений, содержащих описание фактов и их объяснение, свидетельствует о соответствии взглядов студентов на структуру текста нормативным академическим представлениям. И наоборот, выбор "фоновых" предложений в качестве существенной информации является показателем того, что студенты не знакомы с требованиями работы с объяснительным текстом, а их стихийно сформированные стратегии отвечают запросам преподавателей, контролирующих утверждения в форме определений, исторических ссылок, а также умение декларировать значимость проблемы.

Ход и результаты эмпирического исследования

В исследовании принимали участие студенты-педагоги МГПУ (100 учащихся 4-го курса) и студенты-филологи МГУ (154 учащихся 4-го курса), обучающиеся по программе бакалавриата, а также студенты-психологи МГУ (177 учащихся 3-го курса), обучающиеся по программе специалитета. Всего 431 студент.

Выбор утверждений.
"Главные" предложения (факты и объяснения) обозначены в диаграмме белыми секторами. "Фоновые" предложения (утверждения в форме номинативных определений, историческая ссылка, декларация значимости проблемы), которые не должны быть выбраны как существенные, обозначены в диаграмме заштрихованными сегментами

Согласно нормативным представлениям, студенты в количестве 431 учащегося должны выбрать по 5 предложений, содержащих описание фактов (всего 2155 утверждений), а также по 3 предложения, объясняющих эмпирический материал (всего 1293 утверждения). Возможный выбор фоновых предложений: утверждения в форме определений (всего 2155 предложений), историческая ссылка (431 предложение) и декларация значимости проблемы (862 предложения) — не соответствует нормативным представлениям о существенном в объяснительном тексте.

В табл. 1 и на рисунке представлены результаты реального выбора предложений во всех группах испытуемых.

Таблица 1

Результаты реального выбора предложений во всех группах испытуемых

Вид утверждения	Выбор
Определение	1239
История	89
Декларация	236
Факт	997
Объяснение	872

В табл. 2 представлен количественный выбор предложений (от 0 до 5 утверждений) в студенческих группах разных специальностей. Результаты представлены в процентном соотношении (%).

Мы предполагали, что выборы в разных группах студентов различаются между собой по трем основным показателям — фактам, объяснениям и определениям. Была произведена оценка по критерию Пирсона статистически достоверных различий в выборе предложений в группах педагогов, филологов и психологов. Подтвердилась гипотеза о статистически значимых различиях по показателю “выбор фактов” между филологами и педагогами, а также между филологами и психологами. По показателю “выбор объяснения” статистически достоверными являются отличия между группами психологов и педагогов. По показателю “выбор определений” статистически значимыми оказались различия между педагогами и филологами и между психологами и филологами.

Таблица 2

Выбор предложений в студенческих группах разных специальностей

	Факт			Объяснение			Определение		
Выбор	**Педагоги**	**Филологи**	**Психологи**	**Педагоги**	**Филологи**	**Психологи**	**Педагоги**	**Филологи**	**Психологи**
0	8,00	30,52	12,43	16,00	7,79	2,82	17,00	14,29	10,73
1	25,00	5,19	23,16	17,00	22,08	17,51	12,00	18,18	10,73
2	18,00	19,48	29,38	38,00	37,01	35,59	21,00	7,14	10,73
3	25,00	14,94	14,12	29,00	33,12	44,07	18,00	12,99	25,42
4	14,00	17,53	13,56				11,00	19,48	16,95
5	10,00	12,34	7,34				21,00	28,57	25,42

	История			Декларация		
Выбор	**Педагоги**	**Филологи**	**Психологи**	**Педагоги**	**Филологи**	**Психологи**
0	59,00	83,77	87,01	36,00	54,55	63,28
1	41,00	16,23	12,99	48,00	38,31	31,07
2				16,00	7,14	5,65

Обсуждение результатов

Из всей выборки студентов трех специальностей только 6,5% учащихся выполнили методику в соответствии с академическими представлениями, т.е. выбрали описание фактов и их объяснение (в группе будущих учителей это сделали всего 2% учащихся). Подавляющее большинство учащихся выделяют главное, ориентируясь не на содержательные основания, в основе которых лежит структура научного знания, а на формальные признаки тех элементов материала, овладение которыми, видимо, систематически выступает критерием успешности их учебной работы.

Самым "выбираемым" видом предложений оказываются утверждения, построенные по форме в виде определений, но несущие только функцию называния (например, "Трансплантацией называется пересадка органов и тканей", "Пересадки на другую часть того же организма называются аутотрансплантацией", "Гетеротрансплантацией называется..." и др.). Все группы учащихся выбирали данные утверждения, причем из всех видов предложений их было выделено максимальное количество — 1239. Больше всего определений (5 утверждений) выбрали 21% педагогов, 28,6 — филологов и 25,4% психологов. Значимые различия в выборе по данному критерию выявлены при сравнении групп филологов и педагогов. Значения при сравнении психологов и филологов оказываются в зоне неопределенности, что позволяет говорить о тенденции преимущественного выбора этих утверждений студентами, изучающими лингвистику. Следует учесть, что содержательно эти утверждения не отражали существенных характеристик, но имели сходство с определениями по внешним, формальным признакам, относились к так называемой терминологической составляющей содержания текста. Таким образом, мы можем предположить востребованность данного типа знания в процессе контроля преподавателями всех специальностей. При этом необходимо констатировать, что понятие "определение" с логической точки зрения студентами не отрефлексировано и не соответствует учебным нормативам.

Какое место объяснение занимает в структуре научного знания, также известно не всем учащимся. Важно подчеркнуть, что 16% педагогов, 7,7 — филологов и 2,8% психологов не отме-

тили в учебно-научном тексте объяснительного типа ни одного предложения, содержащего объяснения, т.е. не отнесли к разряду существенной информации. Игнорирование данного типа предложений может свидетельствовать о том, что усвоение научного текста многими студентами происходит неадекватно и неэффективно, так как вопрос о механизмах изучаемых явлений остается вне фокуса внимания. Статистически достоверными оказались различия в группе психологов, которые продемонстрировали тенденцию выбирать объяснения. При этом в большинстве случаев такой выбор сочетается с игнорированием фактического материала, который, собственно, и объясняется в тексте.

Статистически значимые различия обнаружены по показателю "выбор фактов" в группе студентов-филологов. Они меньше внимания уделяют описанию фактического материала по сравнению с психологами и педагогами, а 30% учащихся вообще игнорируют его при дифференцировке существенной информации.

Интересен факт, что многие студенты выбирают декларативное утверждение типа "Проблема тканевой несовместимости имеет огромное значение для практики" как главное. К ним относятся 48% педагогов, 38,3 — филологов, 31% психологов. Таким образом, они концентрируют свое внимание на предложении, которое не несет никакого смыслового значения, но является ключевым при воспроизведении материала.

Традиционный выбор фамилий и дат продемонстрировали более 40% студентов-педагогов, которые предпочли в качестве существенной информации упоминание событий тысячелетней давности. По-видимому, этот вид предложений также оказывается востребованным в процессе контроля знаний преподавателями наряду с так называемыми определениями и декларацией значимости проблемы.

Выводы

Полученные результаты отражают стихийно сложившиеся у студентов общеучебные умения, в частности прием выделения главного в учебном тексте объяснительного типа, который сами учащиеся называют своей основной стратегией при работе с материалом. Можно констатировать, что у учащихся, получающих педагогическую квалификацию учителей и преподавателей, в подавляющем большинстве случаев отсутствуют представления

о структуре учебно-научного текста, которые позволяли бы им адекватно осмысливать результаты научного познания. Для многих учащихся основными ориентирами действия выделения главного в учебном материале выступают различные формальные признаки тех его элементов, усвоение которых в наиболее явной форме контролируется в ситуации обучения гуманитарным дисциплинам. Качественный анализ результатов методики свидетельствует о том, что большинство студентов не знакомы с методологией научного познания, а также с требованиями работы с объяснительным текстом, которые определяют понимание материала и лежат в основе ориентировочной основы действия выделения главной информации.

Установка студентов на преимущественное использование мнемических стратегий в сочетании с неправильно сложившимися представлениями о том, что является существенным в материале для воспроизведения, не только влияет на низкую эффективность учебного процесса, но будет также транслироваться будущим учащимся. Чтобы обучать школьников и студентов универсальным учебным умениям в соответствии с требованиями новых учебных стандартов, учителя и преподаватели должны сами владеть стратегиями эффективной работы с учебным материалом. В противном случае они будут реализовывать в образовательном процессе собственные представления и установки, предъявляя школьникам и студентам неадекватные требования механического воспроизведения "несущественных" компонентов знания, искажая заложенные в новых стандартах цели обучения. Поэтому современные образовательные программы в вузе должны включать специальные курсы по формированию деятельности учения, в основе которой лежат общеучебные действия, или умение учиться.

Список литературы

1. Планируемые результаты начального общего образования / Под ред. Г.С. Ковалевой, О.Б. Логиновой. М.: Просвещение, 2010. 121 с.

2. *Ильясов И.И.* Структура процесса учения. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. 200 с.

3. *Мальская О.Е.* Анализ структуры и формирования деятельности учения: Автореф. дис. ... канд. психол. наук. М., 1970. 29 с.

4. *Флейвелл Дж.* Когнитивное развитие и метапознание // Горизонты когнитивной психологии / Под ред. В.Ф. Спиридонова, М.В. Фаликман. М.: Языки славянских культур. 2014. С. 151—162.

5. *Thiede K.W., Anderson M.C., Therrialt D.* Accuracy of metacognitive monitoring affects learning of texts // Journal of Educational Psychology. 2003. Vol. 95. N 1. P. 66—73.

6. *Boekaerts M.* Brining about chase in the classroom: strengths and weaknesses of self-regulated learning approach // Learning and Instruction. 2002. Vol. 12. P. 589—604.

7. *Lennon J.M.* Self-regulated learning // Rosen J.A. Noncognitive skills in the classroom: New perspectives on Educational Research. Research Triangle Park: RTI, 2010. P. 69—90.

8. *Sternberg R.J.* Allowing for thinking styles // Educational Leadership. 1994. Nov. P. 36—40.

9. *Sternberg R.J., Grigorenko E.L.* Thinking styles and the Gifted // Roeper Review. 1993. Vol. 16. N 2. P. 122—133.

10. *Entwistle N.* Reconstituting approaches to learning // Higher Education. 1997. Vol. 33. P. 213—218.

11. *Korotaeva I.V.* Metacognitive strategies in reading comprehension of majors in education and psychology // Psychology in Russia: State of the Art. 2014. Vol. 7. N 2. P. 39—47.

12. *Васюкова Е.Е., Усачева И.В.* Приемы понимания и запоминания научного текста // Материалы 12-й научно-практической конференции по психологии и педагогике: Чтения 4—5 декабря 2008 г. М.: НИЦ ИНЛОККС, 2008. С. 27—31.

DIAGNOSING GENERAL STUDY SKILLS IN STUDENTS OF HUMANITIES

I.V. Korotaeva

We are interested in the professional development of the students majoring in education, philology and psychology: how do they use general study skills working on the content of the expository text. According to students' self-reports they single out the most important information in the text. We were interested in criteria used by students during the differentiation of the main information in a special constructed expository text. Three groups of subjects participated in the experiment. Total — 431 persons. Minority of the students monitor the effectiveness of their methods of learning strategies. Only 6% of majors in education, psychology and philology singled out as the main the description of the facts and their explanation. The rest ones prefer as essential information the sentences in the form of definitions, a historical fact and a statement of the significance of the problem. The results show that students do not manage metacognitive

knowledge about the characteristics of scientific knowledge and effective strategies for their assimilation.

Key words: *general study skills, metacognitive knowledge and strategies, expository text, differentiation of the main information.*

Сведения об авторе

Коротаева Ирина Валерьевна — кандидат психологических наук, старший научный сотрудник лаборатории педагогической психологии факультета психологии МГУ имени М.В. Ломоносова. Тел.: 8 (499) 726-04-39; e-mail: korotaeva_irina@mail.ru

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СТУДЕНТА В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ “ВВЕДЕНИЕ В ПЕДАГОГИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ”

С.Д. Якушева

(общеинститутская кафедра теории и истории педагогики института педагогики и психологии образования ГБОУ ВПО “Московский городской педагогический университет”; e-mail: rectorat@mgpu.ru)

Статья посвящена одной из современных проблем высшего образования, осуществляющего подготовку студента-бакалавра к определенной сфере деятельности, предполагающей высокий уровень сформированности различных умений и навыков, а также способности непрерывно их совершенствовать. Погружение в пропедевтический курс “Введение в педагогическую деятельность” создает условия для развития творческого потенциала личности, ориентации на педагогическую профессию, а также формирования установок на инновации.

Ключевые слова: *педагогическая деятельность, пропедевтический курс, парадигма, интеграционные процессы, студент-бакалавр, развитие, творческий потенциал личности, инновации.*

В современном мире образование — одно из самых значимых сфер человеческой деятельности. Возвращение к гуманистическим истокам, совершенствование как человека, так и самого общества привели к изменению образовательной парадигмы, которая представляет собой многоаспектный комплексный феномен, активизируя процессы становления культуры и образования, создания и распространения новых знаний и инноваций.

Мировое сообщество стремится к созданию глобальной стратегии образования человека независимо от места его проживания и образовательного уровня, прогнозирует тенденции развития мирового образовательного пространства, выделяя типы регионов по признаку взаимодействия образовательных систем и их реагирования на интеграционные процессы. Все страны

объединяет понимание, что современное образование должно стать международным. В связи с этим университетское образование приобретает черты поликультурного образования. Оно развивает способность оценить явление с позиции другого человека, разных культур, иной социально-экономической формации. При этом в университете не только сохраняется дух свободы научного творчества, но и содержательно обогащаются все учебные курсы. Создается поликультурная среда, предполагающая свободу культурного самоопределения будущего профессионала, обогащения и развития творческого потенциала его личности.

Отечественное образование, являясь объектом применения новых знаний, осуществляет их распространение, совершенствуя тем самым инновационные процессы. Новые достижения педагогической науки способствуют совершенствованию образовательного процесса, что в свою очередь является степенью влияния науки на практику, а также зависит от подготовленности участников образовательного процесса к восприятию и применению нового.

Система образования формирует профессионала в соответствии с запросами и требованиями современного общества [1: 113]. Высшая школа, целью которой является прежде всего формирование духовного облика будущего профессионала, усилила прикладную направленность и исследовательские функции в обучении. Обучение в вузе — важный этап в развитие личности студента-бакалавра. Оценка себя, своих возможностей, поиск своего места в жизни — отличительные признаки студенчества.

Профессиональное становление студента является результатом его собственного, внутреннего развития и самовоспитания, когда профессионализм становится ценностью для личности. В настоящее время, когда образование воспринимается как одно из высших общечеловеческих ценностей, возросла значимость педагогической деятельности и повысилась потребность в профессионалах, сознательно предпочитающих педагогическую ниву. Профессиональная (педагогическая) деятельность, тесно связанная с проблемами самой профессии, не сводится только к работе преподавателя (учителя). Она понимается как подсистема в общем социальном смысле, в одном ряду с производственной, политической, экономической деятельностью и т.д.

Понятие “деятельность” имеет множество интерпретаций и толкований, определяемых концептуальными направлениями

научно-исследовательского поиска. “Деятельность” трактуется в *философии* как “специфически человеческий способ отношения к миру, процесс творческого преобразования действительности, в котором человек выступает как субъект деятельности” [2: 2]; “форма существования человеческого общества; появление активности субъекта, выражающейся в целесообразном изменении окружающего мира, а также в преобразовании человеком самого себя” [3: 78]; в *психологии и педагогике* — “форма психической активности личности, направленная на познание и преобразование мира и самого человека” [4: 37]; “активное взаимодействие с окружающей действительностью, в ходе которого живое существо выступает как субъект, целенаправленно воздействующий на объект и удовлетворяющий таким образом свои потребности” [5: 68].

Представители древних культур и цивилизаций по-особому воспринимали и трактовали не только образ учителя, но и педагогическую деятельность. Возникновение ее имеет объективные предпосылки, которые со временем приобрели устойчивые характеристики. Так, педагогическая деятельность — “вид профессиональной деятельности, содержанием которой является: ***обучение, воспитание, образование, развитие*** обучающихся” [6: 6]; “создание в педагогическом процессе оптимальных условий воспитания, обладающих следующими характеристиками: ***мотивированностью, целеположенностью, предметностью***” [7: 20], а также “саморазвитие личности и выбора возможностей свободного и творческого самовыражения” [8: 186].

Важнейшей характеристикой личности XXI в. выступает ее компетентность и профессионализм. Формирование профессионализма осуществляется по трем основным направлениям:

1) ***модификация*** всей системы деятельности, ее функций и иерархического строения. В ходе выработки соответствующих трудовых навыков происходит движение личности по ступеням профессионального мастерства, развивается специфическая система способов выполнения деятельности — формируется личностный стиль деятельности;

2) ***изменение*** личности субъекта, проявляющегося как во внешнем облике (моторике, речи, эмоциональности, формах общения), так и в соответствующих элементах профессионального сознания (профессионального внимания, перцепции, памяти, мышления, эмоционально-волевой сферы), что в более широком

плане может рассматриваться как становление профессионального мировоззрения;

3) ***трансформация*** соответствующих компонентов установки субъекта по отношению к объекту деятельности, что проявляется в следующих сферах:

- *когнитивной* — уровень информированности об объекте, степень осознания его значимости;
- *эмоциональной* — интерес к объекту, склонность к взаимодействию и удовлетворенность от этого взаимодействия, несмотря на трудности;
- *практической* — осознание своих реальных возможностей влияния на объект [9].

Формирование личности студента в высшей школе включает в себя приобретение знаний и умений научно-исследовательского характера. Именно в этот период формируются установки, ценности, социальные навыки, необходимые бакалавру определенного профиля. Профессиональный путь студента в системе полного высшего образования основывается на базовом высшем образовании и представляет собой развитие и дифференциацию профессиональных и образовательных программ. Под образованностью будущего педагога-бакалавра понимается индивидуально-личностный результат образования, качество личности, которое заключается в способности самостоятельно решать проблемы в различных областях деятельности, опираясь на освоенный социальный опыт, формирование умений профессионального самовоспитания, самообразования и самоопределения.

Профессиональное самоопределение невозможно без развития творческого потенциала личности. “Введение в педагогическую деятельность” — пропедевтическая (предварительная) важнейшая часть не только педагогики, но и общей системы психолого-педагогической направленности, т.е. первая дисциплина, где формирование учебной деятельности студентов-бакалавров является приоритетной задачей. Данный курс носит системный характер, представляющий собой важный элемент общепедагогической подготовки будущих учителей и преподавателей. В процессе изучения данной дисциплины создаются условия развития познавательных способностей и умений, ценностных и этических ориентаций, первичного освоения общепедагогических умений.

Развитие многомерной творческой личности обусловлено интеграционными процессами, обеспечивающими формирование целостного сознания, ядром которого является системное знание, осуществляющееся фундаментальным, профессиональным и гуманитарным научным познанием. Знание — уникальный энергетический ресурс человечества, генерация которого обеспечивается *только образованием.* Сегодня образование, полагает А.М. Новиков, есть результат становления и развития личности человека [10: 45], а также, считаем мы, способ творческой самореализации и самосовершенствования личности студента-бакалавра.

Творчество — высшая и священная способность человека. Понятие "творчество" обладает многочисленными интерпретациями, о которых спорят педагоги-практики и ученые с древних времен... Гегель утверждает, что человек рождается дважды: первый раз сам, второй раз духовно. В связи с этим, на наш взгляд, рождение творческой личности обусловлено главным образом взаимодействием и сотрудничеством педагога и обучающегося в сфере их сотворческой учебной и внеучебной деятельности. Обучать творчески — значит приводить обучающегося (студента) к успеху и самореализации [11].

Проблема развития творческого потенциала личности, ее способностей совсем не нова, ей уделялось немало внимания в трудах А.С. Макаренко, К.Д. Ушинского, Е.Н. Ильина, В.А. Сухомлинского, она и сегодня продолжает занимать одно из ведущих мест в российском образовании. Как показывают исследования гуманистических психологов (А. Маслоу, К. Роджерса, В. Сатир, Э. Фромма и многих других), потребность в самовыражении является одной из основных для человека. Творческий человек всегда самобытен и опирается на всю широту своей универсальности. В связи с этим утверждение о том, что педагогическая деятельность по своей природе творческая, стало общепринятым.

Проблема творческого развития личности на современном этапе развития высшей школы, по утверждению Н.А. Войтлевой, приобретает все большую актуальность, поскольку эффективность будущей деятельности студента зависит не только от профессиональных умений и навыков, но и от уровня его творческого развития [12], ибо развитие творческого потенциала личности будущего педагога-бакалавра является одной из осно-

вополагающих целей вузовского образования. Усвоение дисциплины "Введение в педагогическую деятельность" осуществляется благодаря использованию педагогических технологий, акцентируемых на развитии творческого потенциала личности студента-бакалавра. Эффективность ее зависит от специально организованной самостоятельной деятельности и поиска знаний обучаемыми. Так, в преподавании дисциплины применяется технология "обучение в сотрудничестве" (*collaborative learning*), ведение портфолио (конспект лекций, вопросы и ответы, персоналии, глоссарий, схемы и таблицы, презентации), а также метод диалога Сократа.

При ***обучении в сотрудничестве*** развиваются навыки коммуникации, устанавливаются контакты с другими членами студенческой группы, формируется учебное сообщество бакалавров, владеющих определенными знаниями и готовых получать новые знания в процессе общения друг с другом и совместной познавательной деятельности. Обучение в сотрудничестве — это совместное (поделенное, распределенное) обучение, в результате которого студенты-бакалавры работают вместе, коллективно конструируя, продуцируя новые знания.

Ведение ***портфолио*** предполагает написание конспекта, составление вопросов и ответов, схем и таблиц по темам лекций, подготовку творческих работ (рефераты, доклады) с презентацией, а также персоналии, словарь психолого-педагогических понятий и выражений (глоссарий). Итак, творческие работы, являясь венцом системы самостоятельной деятельности, позволяют получать принципиально новые для студентов-бакалавров знания, закрепляя навыки самостоятельного поиска.

Метод Сократа (сократический или диалектический метод, эвристическая беседа) представляет собой движение мысли к пониманию идеи. Ценность сократического метода заключается в следующем:

1) для отыскания истины велика роль и значение искусно поставленных вопросов, которые задают стратегию творческого мышления;

2) обсуждаемая, решаемая проблема в процессе эвристической беседы разбивается на подпроблемы, тем самым снижается уровень сложности, трудности проблемы до уровня соответствующих творческих способностей обучающегося, что позво-

ляет ему приобщиться к решению проблемы, какой бы сложной она ни была;

3) ценность эвристической беседы также заключается в том, что стиль, манера, взгляды, убеждения педагога транслируются и становятся достоянием его учеников.

Преимущества сократического или диалектического метода:

- держит внимание собеседника, не дает ему отвлечься;
- осуществляет логическую структуру речи;
- получает ответ на поставленный вопрос с помощью наводящих вопросов;
- человек приходит к истине сам (хотя и с помощью собеседника) [13: 12].

Одним из возможных путей дальнейшего развития обучения являются инновации, т.е. управляемые процессы создания, восприятия, оценки, освоения и применения педагогических новшеств [14]. Студенту необходимо выстроить свою психолого-педагогическую стратегию, которая учитывала бы конкретные индивидуальные особенности и запросы, а также образовательную траекторию как способ достижения профессионализма, поскольку образовательная траектория — это возможность личности на основе выбора определять свой образовательный путь, развивать инновационное творческое мышление. На наш взгляд, ***инновационное творческое мышление — ориентированность педагога на саморазвитие и самообразование, объединение логического и образного, интеграция понятийного и наглядного, нахождение новых, оригинальных решений профессиональных задач, формирование интеллектуальной образности и чувственного моделирования*** [15: 52].

Таким образом, профессиональный путь студента в системе высшего образования представляет собой формирование и развитие профессионально ценных свойств личности — *коммуникативности, дискуссивности и гибкости мышления.* Эти качества обеспечивают востребованность и конкурентоспособность личности педагога-бакалавра в обществе.

Развивающемуся обществу нового столетия необходимы современно образованные, нравственные, предприимчивые люди, которые могут самостоятельно принимать ответственные решения в ситуации выбора, прогнозируя их возможные последствия, способные к сотрудничеству, отличающиеся мобильностью, динамизмом, конструктивностью, обладающие развитым чувст-

вом ответственности за судьбу страны. Такими качествами может обладать только компетентный и уверенный в своих силах профессионал.

Список литературы

1. Социально-экономическое развитие общества: система образования и экономика знаний // Сборник статей II Международной научно-практической конференции / Под ред. В.В. Маркина, В.В. Григорьева. Пенза: Изд-во ПДЗ, 2005. 200 с.

2. Современная философия: Словарь и хрестоматия / Отв. ред. В.П. Кохановский. Ростов н/Д: Феникс, 1997. 511 с.

3. Краткий философский словарь / Под ред. А.П. Алексеева. М.: Проспект, 2000. 400 с.

4. *Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю.* Педагогический словарь. М.: Академия, 2000. 176 с.

5. Педагогический энциклопедический словарь // Гл. ред. Б.М. Бим-Бад. М.: Большая Российская Энциклопедия, 2002. 528 с.

6. Введение в педагогическую деятельность / Под ред. А.С. Роботовой. М.: Академия, 2010. 208 с.

7. Педагогика / Под ред. П.И. Пидкасистого. М.: Академия, 2010. 512 с.

8. *Коджаспирова Г.М.* Педагогика. М.: КНОРУС, 2010. 744 с.

9. *Рогов Е.И.* Учитель как объект психологического исследования. М.: ВЛАДОС, 1998. 496 с.

10. *Новиков А.М.* Профессиональное образование в России. М.: Изд-во ИЦПНПО РАО, 1997. 253 с.

11. *Якушева С.Д.* Креативно-творческое начало искусства в курсе "История мировой музыкальной культуры и общеобразовательном контексте" // Основы гуманитаризации образования: Ученые записки ООИУУ. Т. 2. Материалы Всероссийской научно-практической конференции "Гуманизация образования как фактор развития региональной социообразовательной среды". Оренбург, 7—8 апреля 1997 г. Оренбург, 1997. С. 120—129.

12. *Войтлева Н.А.* Психолого-педагогические условия профессионально-творческого развития личности будущего учителя музыки: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Майкоп, 2003. 29 с.

13. *Якушева С.Д.* Педагогика. Новосибирск: СибАК, 2015. 297 с.

14. *Пидкасистый П.И., Краевский В.В., Меняев А.Ф.* Педагогика (URL: http://nashaucheba.ru/v33642/ 20.03.2015).

15. *Якушева С.Д.* Профессионально-педагогический инжиниринг в инновационной деятельности образовательного учреждения: теория и практика. 2-е изд., испр. и доп. М.: АПКиППРО, 2012. 308 с.

DEVELOPMENT OF STUDENTS CREATIVE POTENTIAL IN THE PROCESS OF LEARNING THE SUBJECT "INTRODUCTION TO TEACHING ACTIVITY"

S.D. Yakusheva

The article is devoted to one of the current problems of modern higher education, which trains Bachelor's degree students in a particular field of activity, with a high level of articulation of various abilities and skills, and the ability to continuously improve them. Immersion in a preparatory course "Introduction to teaching activity" provides conditions for the development of the creative potential of individuals, their focus on teaching profession, as well as formation of their attitudes aimed at innovations.

Key words: *teaching activity, preparatory course, paradigm, integrative processes, bachelor students, development, creative potential of individuals, innovations.*

Сведения об авторе

Якушева Светлана Дмитриевна — кандидат педагогических наук, доцент общеинститутской кафедры теории и истории педагогики Института педагогики и психологии образования Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования г. Москвы "Московский городской педагогический университет". Тел.: 8(499) 181-52-73; e-mail: jawa57@mail.ru

ОПЫТ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПЕДАГОГИКИ

ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТАКСОНОМИИ ТОЛЛИНГЕРОВОЙ

И.Н. Фалина, К.И. Луговской

(кафедра информатики СУНЦ МГУ имени М.В. Ломоносова, факультет педагогического образования МГУ имени М.В. Ломоносова; e-mail: falina.irina@gmail.com)

В статье анализируются основные характеристики системы учебных задач с точки зрения деятельностного подхода. Рассматривается взаимосвязь таксономии учебных целей Блума и таксономии учебных задач Толлингеровой. Рассматриваются принципы построения системы задач в курсе информатики в СУНЦ МГУ. Приводится распределение заданий ЕГЭ по уровням задач таксономии Толлингеровой и примеры усложнения задач для развития когнитивных действий более высокого уровня.

Ключевые слова: *деятельностный подход, усвоение знаний, таксономия Блума, таксономия Толлингеровой, система задач, учебная задача, учебная цель, информатика.*

Одним из основных критериев качества полученных знаний и умений является способность к решению задач. Согласно деятельностному подходу, без выполнения определенных заданий полного усвоения знаний, приобретение требуемых умений произойти не может. Под усвоением понимается способность учащихся выполнять необходимые действия, решать соответствующие задачи. Н.Ф. Талызина отмечает, что качество усвоения знаний определяется многообразием и характером видов деятельности, в которых знания могут функционировать. Вместо двух проблем — передать знания и сформировать умения по их применению — перед обучением теперь стоит одна: сформировать такие виды деятельности, которые с самого начала включают в себя заданную систему знаний и обеспечивают их применение в заранее предусмотренных пределах [1].

Таким образом, с одной стороны, для формирования определенных профессиональных (предметных) умений и навыков у учащегося надо развивать нужные когнитивные умения. С другой стороны, преподаватель должен уметь проектировать системы учебных заданий, при помощи которых эти навыки будут развиваться и закрепляться.

Система учебных задач*

В 1956 г. американский ученый Б.С. Блум предложил классификацию (таксономию) целей обучения. Он выделил шесть уровней (категорий) учебных целей.

1. *Знание.* Эта категория обозначает запоминание и воспроизведение изученного материала от конкретных фактов до целостной теории.
2. *Понимание.* Показателем понимания может быть преобразование материала из одной формы выражения в другую, интерпретация материала, предположение о дальнейшем ходе явлений, событий.
3. *Применение.* Эта категория обозначает умение использовать изученный материал в конкретных условиях и новых ситуациях.
4. *Анализ.* Эта категория обозначает умение разбить материал на составляющие так, чтобы ясно выступала структура.
5. *Синтез.* Эта категория обозначает умение комбинировать элементы, чтобы получить целое, обладающее новизной.
6. *Оценка.* Эта категория обозначает умение оценивать значение того или иного материала.

Для формирования любого из перечисленных когнитивных умений необходимо подбирать разные типы заданий, которые взаимодействуют между собой и дополняют друг друга. Таксономия Блума описывает иерархию когнитивных умений, но, к сожалению, не дает ориентиров практикующему преподавателю. Без сомнения, преподавателю необходимо представлять, какими когнитивными умениями должен обладать учащийся для успешного решения той или иной задачи, и он должен уметь составлять систему заданий, направленную на достижение конкретных учебных целей.

---

* Здесь и далее термин “учебная задача” используется в значении “учебное задание”, в отличие от понятия “учебная цель”.

Чешский педагог-ученый Дана Толлингерова предложила по аналогии с классификацией учебных целей Блума таксономию учебных задач. Учебные задачи в ней разделены на пять категорий и содержат 27 типов учебных задач. Таксономия выстроена по возрастанию когнитивной сложности задач и их операционной ценности (табл. 1).

Таблица 1

Таксономия учебных задач по Д. Толлингеровой

Категория	Описание
1	**Задачи, предполагающие воспроизведение знаний**
1.1	задачи на узнавание
1.2	задачи на воспроизведение отдельных фактов, понятий
1.3	задачи на воспроизведение определений (правил)
1.4	задачи на воспроизведение текста (стихотворений и пр.)
2	**Задачи, предполагающие простые мыслительные операции**
2.1	задачи на определение фактов (измерение, решение простых математических задач и пр.)
2.2	задачи на перечисление и описание фактов
2.3	задачи на перечисление и описание процессов и приемов деятельности
2.4	задачи по разбору и структуре
2.5	задачи на сравнение и различение
2.6	задачи на упорядочивание (классификация, категоризация)
2.7	задачи на определение отношений (причина, следствие, цель, средство, влияние, функция и пр.)
2.8	задачи на абстракцию, конкретизацию, обобщение
2.9	задачи на решение простых заданий, предполагающие манипуляцию с неизвестными величинами, их поиск по правилу, формуле
3	**Задачи, предполагающие сложные мыслительные операции**
3.1	задачи по переносу (трансляция, трансформация)
3.2	задачи на интерпретацию (объяснение смысла, значения и пр.)
3.3	задачи на индукцию
3.4	задачи на дедукцию

Окончание табл. 1

Категория	Описание
3.5	задачи на аргументацию (доказывание)
3.6	задачи на оценку
4	**Задачи, предполагающие обобщение знаний и сочинение**
4.1	задачи на сочинение обозрения (конспекты и пр.)
4.2	задачи на сочинение доклада, отчета и пр.
4.3	задачи на самостоятельные письменные работы, проекты
5	**Задачи, предполагающие продуктивное мышление**
5.1	практические задачи
5.2	задачи на решение проблемных ситуаций
5.3	задачи на целеполагание и постановку вопросов
5.4	задачи по обнаружению на основании собственных наблюдений
5.5	задачи по обнаружению на основании собственных размышлений

Предлагаемая таксономия учебных задач устанавливает четкие ориентиры для оценки преподавателем развиваемых возможностей учащихся при выполнении заданий. Она делает возможным проектирование задач, направленных на развитие всех познавательных возможностей: от формально-логических действий — к сложным, от заданий на репродукцию и запоминание — к творческим заданиям.

Учебную задачу можно считать решенной только в том случае, если произошли заранее заданные изменения у того, кто решает задачу. Решив учебную задачу, учащийся овладевает общим способом решения большого круга частных заданий. Говоря о системе задач, Е.И. Машбиц [2] выделяет следующие ее характеристики:

- направленность на ученика, так как изменения должны происходить в нем;
- отсутствие жесткой формализации в условиях задач;
- необходимость разработки ряда задач для достижения конкретной цели.

Под системой в целом понимается множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которые об-

разуют определенную целостность, единство. Это же определение применимо и для системы заданий. С нашей точки зрения, проектируемая система задач должна обладать следующими свойствами:

- целостность и структурность (изъятие одной или нескольких задач разрушает систему);
- целенаправленность (нацеленность на достижение определенного результата при решении задачи);
- иерархичность (в задачах более высокого уровня сложности выделяются подзадачи более низкого уровня);
- учебная адаптивность (система задач позволяет выстраивать индивидуальную траекторию обучения для конкретного школьника).

На основе анализа теории деятельностного подхода в обучении можно сделать вывод, что умение разрабатывать системы учебных задач по предмету является важнейшим умением преподавателя. “Согласно деятельностному подходу, цели должны представляться в виде системы задач, для решения которых готовится обучаемый. Любые знания человек приобретает для того, чтобы пользоваться ими, решать с их помощью соответствующие задачи. Использование задач для построения целей обучения имеет ряд преимуществ. Прежде всего — позволяет однозначно выделить те знания и умения, которые необходимы для решения данных задач” [1].

Построение системы задач в курсе информатики в СУНЦ МГУ

При построении системы задач преподаватель вынужден учитывать следующие факторы:

- уровень знаний обучающихся;
- уровень сложности материала;
- цели обучения, которые должны быть достигнуты.

Если два первых фактора можно считать “неизменяемой данностью” на конкретный момент времени, то фактор “цели обучения” является изменяемым. Более того, он обязан быть изменяемым и, в конечном итоге, достижимым.

Специфика набора учащихся в СУНЦ МГУ имени А.Н. Колмогорова такова, что при поступлении в старшие профильные

классы учащиеся имеют примерно одинаковый уровень знаний и умений по профилю (физика, математика, химия, биология), но разный входной уровень по информатике. Для успешного обучения школьников по информатике в СУНЦ МГУ разработана методика, которую мы называем *выравнивающей и развивающей* [3]. В основу нашей методики положены такие *принципы*, как:

1) принцип обучения на высоком уровне трудности;

2) принцип ведущей роли фундаментальных теоретических знаний;

3) принцип дидактической спирали;

4) использование специально разработанной для каждой темы системы задач концентрической структуры;

5) развивающая функция системы контроля;

6) использование программного средства автоматической проверки программ.

Основой успешного применения методики выравнивающего и развивающего обучения является *специально разработанная система заданий* для каждой темы (мы их называем практикумами). Система заданий (задач) строится на следующих принципах:

1) каждая задача должна быть методически значимой (не должно быть "случайных" задач);

2) каждая задача должна иметь концентрическую структуру (рисунок);

Концентрическая структура задачи

3) концентрическая структура задачи проявляется на системе специально разрабатываемых тестов и критериев проверки;

4) в систему задач по каждой теме должны входить задачи разного уровня сложности и разных типов по таксономии Толлингеровой;

5) задачи подбираются таким образом, чтобы ранее решенные за-

дачи использовались при изучении последующих тем (дидактическая спираль). Это позволяет концентрировать внимание на разбираемой теме. Для задач, требующих решения на компьютере, это позволяет сокращать время написания и отладки программы (особенно для начинающих).

Одним из критериев успешности работы учебного заведения является уровень обученности школьников. В настоящее время отслеживание уровня обученности ведется на основе анализа результатов сдачи единого государственного экзамена (ЕГЭ) по предметам.

Проанализируем ЕГЭ по информатике в соответствии с таксономией Толлингеровой. Для анализа была выбрана диагностическая работа, проведенная в Москве в ноябре 2014 г. В распределении задач ЕГЭ по когнитивной сложности преобладают задачи второй и третьей категории (простая и сложная мыслительная деятельность). Задачи первой категории, требующие от учащихся мнемонических операций, отсутствуют.

Задачи на простые мыслительные операции составляют наибольшую долю (50%). Сюда в первую очередь входят задачи по сопоставлению и различению: сравнение таблицы истинности с заданным логическим выражением, сопоставление элементов базы данных. В задачах на сложные мыслительные операции наибольшую долю составляют задачи трансляции и трансформации. Основными в этом классе являются задания на интерпретацию алгоритмов, реализованных на одном из языков программирования.

Задачи, предполагающие продуктивное мышление, присутствуют в двух заданиях последней части работы (табл. 2).

Таблица 2

Распределение заданий ЕГЭ по типам задач таксономии Толлингеровой

Категория когнитивной сложности	Количество заданий	Проценты от общего числа	Описание когнитивной деятельности
1.0	0	0	Мнемонические операции
2.0	16	50	Простые мыслительные операции
3.0	12	37,5	Сложные мыслительные операции
4.0	2	6,25	Продуктивное мышление
5.0	2	6,25	Творческая деятельность

Эффективную подготовку к ЕГЭ можно реализовать за счет корректировки системы задач. Покажем, как можно использовать таксономию Толлингеровой при составлении учебных задач в курсе информатики для старшей школы.

Очевидно, что для устойчивого развития когнитивных действий, например, второго уровня необходимо развивать действия третьего уровня. В общем случае чем выше уровень формируемых действий, тем устойчивее человек овладевает действиями более низкого уровня. Именно этот факт положен в основу принципа “обучение на высоком уровне трудности”.

Рассмотрим несколько примеров “усложнения” заданий по информатике (табл. 3).

Таблица 3

Пример 1

Простой вариант	**Усложненный вариант**
Укажите число, двоичная запись которого содержит максимальное количество значащих нулей: 8, 9, 10, 11	Не производя арифметических вычислений, укажите число, двоичная запись которого содержит максимальное количество значащих нулей: 600, 1024, 1030, 2046

К моменту выдачи данного задания ученики уже должны знать принципы устройства *P*-ичных систем счисления, в том числе следующее свойство:

$$P^n = 1\underbrace{0\ldots0}_{n}{}_p.$$

В простом варианте можно просто применить алгоритм перевода из одной системы счисления в другую, не вникая в структуру числа. Подобный способ решения не займет много времени. В сложном варианте перевод займет больше времени и вероятность ошибки возрастет. Для решения без вычислений школьники должны учесть структуру двоичного числа, а именно что $1024 = 2^{10}$. Следовательно, это число состоит из 11 цифр, из них последние десять — нули. Первое число 600 меньше 1024, но больше $512 = 2^9$, а значит, оно состоит всего из десяти цифр, поэтому его можно даже не рассматривать. Два последних числа

имеют 11 цифр (они больше 1024, но меньше 2048), но в них, очевидно, где-то появятся единицы, поэтому их тоже можно не рассматривать.

Пример 2. В ЕГЭ есть задачи, связанные с кодированием (равномерным и неравномерным). Даже если бы таких задач не было в ЕГЭ, они все равно представляли бы интерес, поскольку одной из целей информатики является нахождение оптимального способа кодирования информации. Более того, в алгоритмах сжатия JPEG и в MP3 используется кодирование Хаффмана как один из этапов сжатия (табл. 4).

Таблица 4

Простой вариант	Усложненный вариант
Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, используется неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать полученную двоичную последовательность. Вот этот код: А — 0; Б — 100; В — 1010; Г — 111; Д — 110. Требуется сократить для одной из букв длину кодового слова так, чтобы код по-прежнему можно было декодировать однозначно.	**ШЕСТНАДЦАТЬ ШЛО МЫШЕЙ И ШЕСТЬ НАШЛИ ГРОШЕЙ** 1. Постройте код Хаффмана. 2. Вычислите длину последовательности, закодированной по Хаффману. 3. Определите коэффициент сжатия для данной фразы, если каждый символ в исходной фразе кодировался в ASCII. 4. Определите коэффициент сжатия, если каждый символ в исходной фразе кодировался равномерным оптимальным кодом.

Решить простой вариант можно методом перебора. Однако если кодовых слов будет десять и больше, то задача становится сложной и использование такого метода повышает вероятность ошибки. Поэтому решать подобные задачи стоит с помощью дерева Хаффмана. Примером такого задания является усложненный вариант.

Пример 3. Еще одним важным учебным блоком является алгоритмизация и программирование. Для решения задач по программированию необходимо:

1. Правильно понимать условие задачи: если требуется написать оптимальную по памяти программу, то школьник должен организовать алгоритм таким образом, чтобы лишнюю информацию хранить не требовалось; эффективная по времени программа подразумевает, скорее всего, линейную сложность.

2. Знать и уметь применять небольшие алгоритмы, из которых потом можно строить более сложные алгоритмы: одновременный поиск минимума и максимума, одновременный поиск двух максимумов и пр. (табл. 5).

Таблица 5

Простой вариант (часто используемые в ЕГЭ алгоритмы)	**Усложненный вариант (интегрированная задача)**
1. Вводится последовательность целых чисел, оканчивающаяся нулем. Напишите эффективную, в том числе и по используемой памяти, программу, которая будет выдавать два числа, разность между которыми максимальна. 2. Вводится последовательность целых чисел, оканчивающаяся нулем. Напишите эффективную, в том числе и по используемой памяти, программу, которая будет находить максимальное произведение двух чисел.	На вход программы подается предложение, заканчивающееся точкой. Напишите эффективную, в том числе и по используемой памяти, программу, которая будет составлять из цифр этого предложения максимальный по длине палиндром, а из таких палиндромов — максимальный по значению.

В СУНЦе мы в целом следуем рекомендациям Д. Толлингеровой [4, 5], в которых говорится, что учебная задача должна содержать в себе эмоциональный заряд. Она должна нравиться, побуждать к действию, привлекать внимание, вызывать любопытство и т.п. Учебная задача представляет “интеллектуальное пространство”, в пределах которого реализуется ее решение. Она держит активность учащегося на определенном когнитивном уровне, стимулируя эту активность и управляя ею.

Список литературы

1. *Талызина Н.Ф.* Педагогическая психология. М.: ACADEMIA, 2001. 288 с.

2. *Машбиц Е.И.* Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. М.: Педагогика, 1988. 192 с.

3. *Фалина И.Н.* Выравнивающе-развивающая методика преподавания информатики: ее плюсы и минусы (тезисы) // Сборник трудов IX Международной конференции “Информационные технологии в образовании”. Ч. II. М.: МИФИ, 1999.

4. *Толлингерова Д., Голоушова Д.* Составление учебных задач заданной когнитивной требовательности как одно из основных коммуникативных умений учителей // Психология проектирования умственного развития детей. М.: Роспедагентство, 1994. С. 25—35.

5. *Толлингерова Д.* К психологической теории учебных задач // Социалистическая школа. 1976/77. № 4. С. 156—160.

DEVELOPING OF THE SYSTEM OF EDUCATIONAL TASKS USING TOLLINGEROVA'S TAXONOMY

I.N. Falina, K.I. Lugovskoy

The article analyzes the main characteristics of the system of educational tasks in terms of the activity approach. It examines the interconnection between Bloom's taxonomy of educational objectives and Tollingerova's taxonomy of educational tasks. The principles of construction of the tasks in the course of informatics at AESC MSU. It shows the distribution of state exam's tasks with Tollingerova's taxonomy and gives examples of task complications for the development of cognitive actions of a higher level.

Key words: *activity approach, knowledge assimilation, Bloom's taxonomy, Tollingerova's taxonomy, system of educational tasks, educational task, educational goal, informatics.*

Сведения об авторах

Фалина Ирина Николаевна — кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики СУНЦ МГУ. Тел.: +7 916-508-63-29; e-mail: falina.irina@gmail.com

Луговской Кирилл Игоревич — аспирант факультета педагогического образования МГУ имени М.В. Ломоносова. Тел.: +7 916-549-54-84; e-mail: lurik5@yandex.ru

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ САМООПРЕДЕЛЕНИЕ СТАРШЕКЛАССНИКОВ ИЗ СЕМЕЙ МИГРАНТОВ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Н.И. Ковалева, Е.Ю. Пряжникова

(филиал Кубанского государственного университета в г. Славянске-на-Кубани;
Московский городской психолого-педагогический университет;
e-mail: pryazhnikova@yandex.ru)

Рассматривается актуальная проблема профессионального самоопределения старшеклассников из семей мигрантов. Исследование показало, что большинство учащихся в данной группе не готовы к построению и реализации профессионального самоопределения, плохо представляют содержание профессионального обучения в их будущей карьере. Особая роль в решении данной проблемы отводится психолого-педагогическому сопровождению педагогическим коллективом профессионального самоопределения старшеклассников из семей мигрантов.

Ключевые слова: *миграционные процессы, педагог, психолого-педагогическое сопровождение профессионального самоопределения.*

В последние десятилетия в Российской Федерации сложилась ситуация, связанная с миграционными процессами, острота которой по совокупности вызванных ею проблем представляет много сложностей и проблем для Российского государства и его субъектов.

Ежедневно в мире множество людей по разным причинам меняют место жительства. По некоторым данным, около ста миллионов проживают вне своей этнической родины [1]. Значительную часть переселенцев составляют вынужденные мигранты. Переезд на новое место жительства и как следствие смена социальной среды — это события, которые сопровождаются изменениями не только во взглядах, но и в формировании новых личностных смыслов, сознательных установок, особенностей поведения и деятельности. Мигранты оторваны от привычного социального окружения — знакомых, друзей, родных. Они не имеют социальных связей, играющих большую роль в адаптации,

в решении актуальных проблем и удовлетворении жизненных потребностей, включая потребность в получении образования [2—4].

Стремительная трансформация миграционной ситуации, заметное изменение этнического состава населения в ряде регионов России в результате масштабных миграционных процессов вызвали рост антимигрантских настроений в обществе, прежде всего в местах наибольшего притока мигрантов, которые часто оказываются в ситуации социальной изоляции, социального отторжения. И это отношение к мигрантам транслируется в учебные заведения, затрагивая детей мигрантов, что не может не отражаться на процессе их школьного обучения и на их установках в отношении послешкольного образования.

Проблемы учащихся из семей мигрантов достаточно многообразны: эмоциональные нарушения, невротические реакции, затрудненная адаптация к новым социокультурным условиям, в первую очередь к школе, нарушения когнитивных процессов [5]. У детей старшего школьного возраста остро стоит проблема профессионального самоопределения. С точки зрения Е.Ю. Пряжниковой, в целом формирование профессиональных интересов старшеклассников, их личностных качеств, а также развитие способностей, необходимых для успешной самореализации в различных сферах экономики, должно опираться на ряд актуальных психолого-педагогических идей, обеспечивающих высокий методологический уровень профориентационной работы в образовательных учреждениях [6].

С проблемой выбора профессии рано или поздно сталкивается каждый. От этого выбора зависит физическое и психологическое состояние, самочувствие человека в целом. На профессиональное самоопределение воздействует макросреда (общество) и микросреда (родители, детский коллектив, педагоги). Значительное влияние оказывают родители, образцом для подражания является их пример, родительские установки, образ жизни.

Чего лишается человек в ситуации миграции? В первую очередь чувства безопасности. Он испытывает высокий уровень тревожности, попадая в новый коллектив, не умеет приспосабливаться к новым жизненным условиям. Старшеклассник может находиться в ситуации, когда родителям просто нет до него дела в силу их занятости или социальных проблем. Таким образом, встает вопрос о создании условий для развития профессионально-личностного самоопределения старших школьников вне зависимости от семейной ситуации. И здесь особая роль отводится

педагогическим коллективам образовательных учреждений. Непосредственное общение с педагогами школ Краснодарского региона показало, что это сложная, противоречивая и деликатная проблема, с которой они ежедневно сталкиваются. Решение этой проблемы во многом может повлиять на социально-педагогическую ситуацию как в данном регионе, так и в регионах с большим количеством семей-мигрантов. В связи с этим решение проблемы профессионального самоопределения у старшеклассников из семей мигрантов приобретает особую педагогическую значимость и актуальность.

В период 2012—2014 гг. нами было проведено исследование учащихся 9—10-х классов в школах Славянского района Краснодарского края, в исследовании приняли участие 264 старшеклассника. В ходе исследования была использована анкета самоопределения. В частности, нас интересовала ценностно-мотивационная сфера старшеклассников из семей мигрантов при выборе профессии.

Полученные результаты исследования показывают, что большинство учащихся данной группы не готовы к профессиональному самоопределению, плохо представляют содержание профессионального обучения в будущей профессиональной деятельности. Предпочтение отдается профессиям, дающим возможность заработать, без учета своих способностей и возможностей (65,6%). В 43,7% случаев учащиеся делают нереалистичный выбор будущей профессии (президент, космонавт, актриса, член сборной по футболу).

Обсуждают проблему выбора профессий с родителями 25% школьников, за помощью к педагогам, психологам обращались 18%. Ничего не могут сказать о своей будущей профессии 57,8% респондентов исследуемой группы. Большинство при достижении профессиональных целей рассчитывают на случай (71,8%).

Анализ анкеты показал, что при выборе вида деятельности учащихся данной группы привлекают следующие сферы: обслуживание (42,1%), защита (29,6%), контроль (14%). Остальные выборы были незначительными. Хотят принести пользу обществу 14%. Только 11% отметили выбор профессии как соответствующий возможностям и способностям; 63% старшеклассников не знают, как готовиться к работе по профессии и работать над собой; 42% ориентированы на получение высшего образования, но отмечают недостаток средств на подготовку и обучение в вузе,

указывают на необходимость идти работать, чтобы зарабатывать на жизнь.

При выборе жизненных ценностей как наиболее значимые были отмечены материально обеспеченная жизнь, уверенность в себе и свобода как независимость в поступках и действиях. Результаты диагностики жизненных ценностей (%):

— активная, деятельная жизнь — 1,5;
— здоровье — 6,25;
— интересная работа — 3,1;
— красота природы и искусства — 1,5;
— любовь — 7,8;
— материально обеспеченная жизнь — 25;
— наличие хороших и верных друзей — 9,3;
— уверенность в себе — 21,8;
— познание — 3,1;
— свобода как независимость в поступках и действиях — 11;
— счастливая семейная жизнь — 7,8;
— творчество — 1,5.

75% отметили, что их не устраивает то, как складывается их жизнь, 71,8% респондентов данной группы отметили результат чужих действий, которые от них не зависят, как причину своих неудач.

Сегодня проблема профессионально-личностного самоопределения учащихся, особенно из семей мигрантов, приобретает особую значимость. Руководство этой деятельностью должно быть максимально акцентировано на рассмотрении индивидуально-личностных аспектов, так как область решения этих проблем находится во внутреннем мире подростка, его представлениях о себе, своих возможностях, отношении к миру профессий, об отношении к собственному "Я". В целях эффективного профессионально-личностного самоопределения, способствующего развитию способностей и возможностей, необходимо строить учебно-воспитательную работу с учетом индивидуально-личностных, психологических особенностей и особенностей жизненной ситуации детей из семей мигрантов.

Решению проблемы профессионального самоопределения старшеклассников данной группы может способствовать реализация программы психолого-педагогического сопровождения, которая может быть разработана с учетом конкретного региона страны. Данная программа должна быть ориентирована на фор-

мирование у учащихся из семей мигрантов профессиональных целей в будущем, представления о себе как о сильной личности, обладающей достаточной свободой выбора, чтобы построить свою жизнь в соответствии со своими целями и представлениями о ее смысле, не ущемляя собственного достоинства и достоинства тех людей, которые находятся рядом. Комплексная программа активизации профессионального самоопределения старшеклассников из семей мигрантов, в свою очередь, может иметь положительное влияние на межкультурную коммуникацию педагогов, свободную от предубеждений и предрассудков. Созданная на таких принципах программа будет способствовать формированию правильных атрибуций о личности и поведении людей, создаст условия для конструктивного взаимодействия представителей различных национальностей в образовательном учреждении.

Список литературы

1. *Исаева Д.А.* К вопросу о соотношении личностной и профессиональной идентичности в юности и ранней взрослости // Казанская наука. 2012. № 9. С. 312—318.

2. *Собкин В.С.* Старшеклассник в современном мире: Эмпирическое исследование. М.: ЦСО РАО, 2007. 178 с.

3. *Солдатова Г., Шайгерова Л., Черкасов П.* Проблемы адаптации вынужденных мигрантов в России // Психологи о мигрантах и миграции в России: Информационно-аналитический бюллетень РОКК. 2000. № 1. С. 9—26.

4. *Тюрюканова Е.В., Леденева Л.И.* Ориентация детей мигрантов на получение высшего образования // Социологические исследования. 2005. № 4. С. 94—100.

5. Психологическая помощь мигрантам: травма, смена культуры, кризис идентичности / Под ред. Г.У. Солдатовой. М.: Смысл, 2002. 479 с.

6. *Пряжникова Е.Ю.* Психология труда: теория и практика. М.: Юрайт, 2012. 520 с.

PROFESSIONAL SELF-DETERMINATION SENIOR PUPILS FROM MIGRANT FAMILIES

N.I. Kovaleva, E.Yu. Pryazhnikova

Actual problem is considered professional self high school students from migrant families. Research has shown that most students in this group are not ready to build and implement professional self, poorly represent

the content of vocational training in their future careers. A special role in the solution of this problem is the pedagogical collectives of educational institutions.

Key words: *migration, educator, psycho-pedagogical support for professional self.*

Сведения об авторах

Ковалева Наталья Ивановна — кандидат психологических наук, доцент филиала Кубанского государственного университета в г. Славянске-на-Кубани. Тел.: 8-918-687-36-37; e-mail: kovaleva_nata71@mail.ru

Пряжникова Елена Юрьевна — доктор психологических наук, профессор ФГБОУ ВПО "Московский городской психолого-педагогический университет". Тел.: 8-903-109-91-76; e-mail: e-pryazhnikova@yandex.ru

ВОСПРИЯТИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА КАК ОСНОВА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В.М. Михайлов, Н.В. Путилина

(Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики (МГТУ МИРЭА); e-mail: valery2m@rambler.ru)

Статья посвящена вопросам обеспечения структурного соответствия подачи учебного материала и процесса его *восприятия.* В качестве показателя соответствия предлагается *уровень восприятия* анализируемого материала. Рассматривается также необходимость введения многоуровневого представления сложности дидактического материала и пошаговых процедур выполнения практических заданий; введения в явном виде в программы обучения положений о структуре учебного материала; выделение отдельного “обучающего” этапа работы с дидактическим материалом в качестве средства формирования основы информационного обеспечения обучения.

Ключевые слова: *восприятие, стадии формирования восприятия и уровень восприятия учебного материала, структура учебного материала и познавательной деятельности; уровни сложности и этапы изучения дидактического материала.*

Развитие и усложнение образования, как правило, сопровождается его соответствующей методической систематизацией. В значительной степени это относится и к информационному обеспечению преподавания, поскольку, например, время, необходимое для *восприятия* аудиторией изучаемых материалов, существенно зависит от качества и наглядности используемых исходных данных. Поэтому представляется полезным присутствие непосредственно в методике преподавания механизма формирования актуального (вплоть до отдельно изучаемой темы, раздела и др.) информационного обеспечения. Его отсутствие существенно снижает качество и эффективность учебного процесса. Это одна из существенных причин того, что при наличии и достаточной оснащенности учебной литературой и дидактическими матери-

алами высокого качества не обеспечивается адекватная результативность обучения, что особенно проявляется в базовом сегменте. Объясняется это тем, что изучаемый материал по математике, физике и другим естественным дисциплинам сочетает в себе как структурную, так и параметрическую составляющую. Между тем в таком виде его рассмотрение осуществляется, пожалуй, лишь в профильных школах и зависит полностью от инициативы и квалификации учителя, поскольку в методической литературе такой подход к обучению в явном виде не обозначен. Преодоление этого пробела является злободневным и связано, на наш взгляд, с учетом особенностей и формализации процессов *восприятия* изучаемого материала в рамках методического оснащения обучения [1]. Объясняется это тем, что процедуры преподавания имеют максимальный эффект при согласованности индивидуальных закономерностей внутренних познавательных процессов учащихся с организацией умственной деятельности в классе, а отсутствие таковой вызывает соответствующие нарушения в воспринимаемости учебного материала.

Между тем известно, что познавательные процессы реализуются в определенной последовательности и сводятся в основном к следующим видам с индивидуальной функциональной спецификой: ***ощущение*** → ***восприятие*** → ***представление*** → ***память*** → ***мышление*** [2]. При этом важно отметить, что из всех составляющих *восприятие является непосредственным и основным*

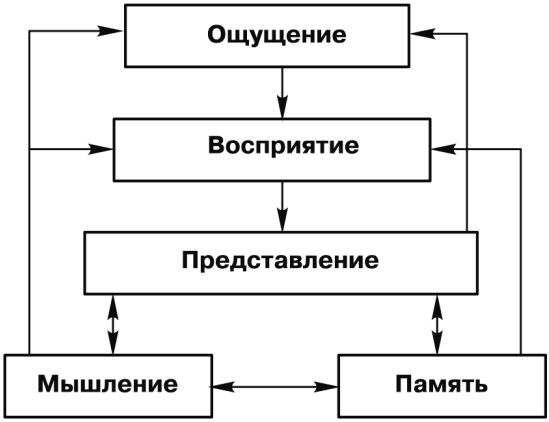


Рис. 1. Схема организации и взаимодействия внутренних познавательных процессов [2, 3]

источником информационного обеспечения при формировании и корректуре *представлений*, *памяти* и *мышления* (рис. 1). Сформированный *восприятием* целостный образ объекта анализа после его сопоставления с эталонами *памяти* является уже структурно определенным и в таком качестве трансформируется в *представление*. Последнее означает, что на этом этапе по совокупности проявлений различных свойств изучаемых объектов в циклическом режиме под контролем *мышления* обновляется элементная база *ощущений,* необходимая для *восприятия* изучаемых объектов предмета. Наряду с этим *восприятие* совместно с *мышлением* и *речью* в виде отдельных звеньев и под контролем внимания обеспечивают единый циклический процесс умственной деятельности (рис. 2) [2, 3]. По этой причине результаты *восприятия* и их качество во многом определяют уровень усваиваемых знаний и вырабатываемых учеником умений и навыков, а в конечном итоге и результативность всего процесса обучения. Поэтому одной из наиболее актуальных проблем является обеспечение *соответствия* структуры подачи изучаемого материала структуре ее "приема" и адаптации во внутреннем познавательном процессе ученика. И в качестве показателя такого соответствия целесообразно использовать как сам факт, так и уровень *восприятия* изучаемого материала в формальном выражении, что позволяет оценивать качество как приобретаемых знаний, так и преподавания.

Известно, что структура изучаемого объекта проявляется в виде некоторого множества элементов, связанных между собой определенными соотношениями и закономерностями, и в определенной последовательности (порядке) их взаимодействия. По-

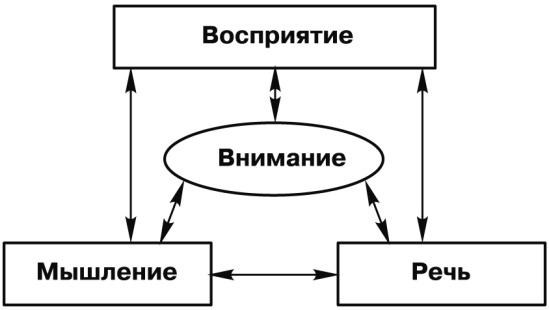


Рис. 2. Схема обеспечения цикличности процесса умственной деятельности под контролем внимания (наблюдения) [2, 3]

этому логичным является обучение методам решения математических задач, учитывающих их структурные свойства.

Здесь следует отметить прежде всего работы И.М. Яглома и Г.В. Болтянского о формировании и использовании пошаговых процедур при решении задач, а также достаточно многочисленные проработки по их алгоритмизации и типизации [4, 5]. Они оказались полезны как для повышения качества понимания изучаемой теории, так и для выработки у учащихся необходимых навыков ее использования. Вместе с тем возникли проблемы, за исключением, пожалуй, профильных школ, с качеством преподавания и нехваткой времени для охвата в пределах учебных программ всех типов задач. Кроме того, оказалось необходимым выстраивание обратных связей ученик—учитель в более репрезентативном виде, чем только оценками за выполненные работы. Эксперименты по решению данной проблемы показали, что и здесь лимитирующими являются отмеченные выше моменты — нехватка внимания, выделяемого на каждого ученика, и уровень преподавания математики [6]. И успешность применяемой специальной организации учебных занятий со значительным увеличением квалифицированного педагогического контингента вряд ли может иметь широкое распространение.

Преодоление данного затруднения состоит в организации автономного формирования учеником структурных схем изучаемого материала по результатам использования теории при выполнении практических заданий. Внешняя громоздкость данного предложения кардинально уменьшается при соответствующей структурной систематизации учебного материала, подготовке учителя, а также выстраивании наглядно воспринимаемой процедуры ведения занятий. Другими словами, если удается обеспечить *восприятие* рассматриваемого материала на уроке и в закрепляющих упражнениях, то логичным будет фиксирование выявленных при этом закономерностей в индивидуально воспринимаемом виде [1]. В целом учет понятия *восприятие* в программах обучения открывает новые возможности по наглядному представлению степени сложности выполняемых заданий, по оценке уровня усвоения учебного материала и качества преподавания.

Предлагается следующее определение [3]: ***Восприятие учебного материала*** — это способность ученика ***определять:*** **а**) *тематическую принадлежность рассматриваемого материала, его*

структуру и параметры; **б**) *вид (тип) заданий и возможности применения теории*; **в**) *состав и последовательность необходимых действий по их выполнению.*

Анализ особенностей *восприятия* на этапах учебного процесса показывает вполне определенную взаимосвязь психологических и методических аспектов его проявления. Так, все хорошо известные стадии работы (таблица) с учебным материалом (*ознакомление, понимание, усвоение и закрепление*) одновременно являются и стадиями *его* формирования [7]. Различия в проявлении *восприятия* на отмеченных стадиях соответствуют специфике выполняемых при этом функций, что говорит о значимости данного процесса для эффективного выстраивания обучения [7, 8].

Стадии формирования *восприятия* учебного материала

Изучение теоретического материала	Стадии формирования восприятия учебного материала	Работа с практическим материалом
Формирование внешнего образа рассматриваемого теоретического материала. Формулировка темы, теоремы, закона и знание соответствующих формул	ОЗНАКОМЛЕНИЕ	Формирование внешнего образа заданий. Определение их тематической принадлежности и необходимых для выполнения теоретических положений и формул
Синтез внешнего и внутреннего образа анализируемого материала, определение структуры. Знание основных свойств теорем, области и возможности их применения	ПОНИМАНИЕ	Синтез внешнего и внутреннего образа задания, определение его структуры. Оценка возможности использования теоретического материала (формулы, аксиомы, правила) при составлении алгоритмов, математических моделей решения задач
Формирование навыков распознавания и использования нового материала наряду с ранее усвоенным при выполнении установочных заданий. Выявление и систематизация внутрипредметных связей	УСВОЕНИЕ	Структурное обоснование решения задач с применением нового материала. Внесение индивидуальных дополнений в его структурную схему по результатам выполнения заданий

Окончание таблицы

Изучение теоретического материала	Стадии формирования восприятия учебного материала	Работа с практическим материалом
Выработка навыков уверенного тематического ориентирования в пределах изученного материала. Уточнение системы внутрипредметных связей	ЗАКРЕПЛЕНИЕ	Выработка навыков результативного применения усвоенного теоретического материала при выполнении практических заданий различных уровней сложности в пределах изученного материала

Вместе с тем понятно, что подобное обобщение недостаточно для реализации его потенциальных возможностей. Качество располагаемых учеником знаний сильно зависит от многих факторов и значительно варьирует даже в одном классе. И для его регулирования необходимо учитывать не только то, что воспринимает ученик, но и каков уровень использования теории при выполнении заданий. Это можно осуществлять с помощью показателя *уровня восприятия* учебного материала [7]. При выполнении задания его можно оценить количеством затрагиваемых решением параметров (формул) вместе с учетом правильного использования приоритетов теоретических положений. В совокупности это и определяет степень сложности анализируемого дидактического материала.

Сложность выполняемых заданий вполне формально можно выразить в их многоуровневом представлении (рис. 3). Задания различаются по количеству затрагиваемых в них теорем, законов или логических затруднений. Их решение при наличии одного подобного "затруднения" соответствует уровню сложности "1" и соответствующей оценке, например, в 1 балл. В случае с двумя — уровню и 2 баллам, и так до 5 баллов за решение более сложных заданий. Установочные задания на первых 3 уровнях сложности соответствуют *базовым*, на 4-м — *базово-профильному,* на 5-м — *профильному.* Задания повышенной сложности, результат в которых может быть определен на основе совместного анализа уже 4 и более различных теорем, положений (законов) затрагиваемого теоретического материала, соответствуют 4-й и 5-й ступеням и характеризуют творческие возможности. Различие одноуровневого (традиционного) и мно-

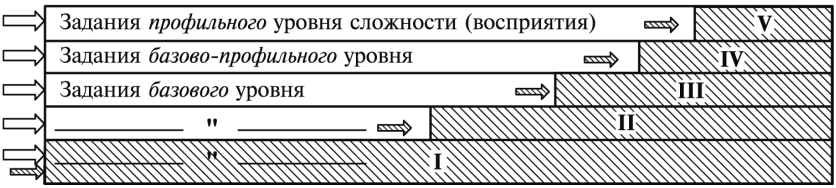


Рис. 3. Схема одно- (⇨) и многоуровневого (⇛ I ÷ V) представления сложности практических заданий

гоуровневого представления практических заданий заключается в том, что в первом случае остается вне анализа их структурная составляющая. При этом ученик, выбравший неверную схему решения, не может самостоятельно определить причину своей ошибки, за исключением, пожалуй, лишь наиболее слабых заданий I и, может быть, II ступени сложности. Это объясняется отсутствием в явном виде в заданиях одноуровневого представления встроенного механизма выявления их структурно-логических уровней, тогда как при многоуровневом представлении сложности выполняемого задания такой механизм присутствует, что делает организацию познавательного процесса более эффективной [1, 3]. Заштрихованная часть заданий всех 5 ступеней показывает только ту часть их условий, которая является открытой для восприятия (рис. 3). Поэтому на I ступени оба способа представления заданий по *трудности поиска решений* совпадают, а на остальных (до V) поиск решений осуществляется целенаправленно только по многоступенчатой схеме. И хотя сложность заданий при этом растет, предлагаемый механизм позволяет это адекватно оценивать и вырабатывать соответствующие навыки распознавания скрытых внутри условий моментов, обеспечивающих их выполнение. Это и способствует формированию эффективного информационного обеспечения обучения (рис. 6, А). У традиционного способа одноуровневого представления практических заданий подобных методических возможностей нет, и их реализация зависит от квалификации учителя и наличия времени.

В качестве примера можно привести рассмотрение арифметической (**А**) и геометрической (**Б**) задач соответственно III и IV уровня сложности с возможностью их снижения до I.

А) “Из пунктов А и Б с расстоянием между ними 280 км выехали навстречу легковой и грузовой автомобили. При этом легковой автомобиль прибыл в п. Б на 1 ч. и 10 мин. раньше, чем

грузовой в п. А. Определить их скорости, если легковой вторую часть пути проехал на полчаса быстрее, чем первую". Для нерешивших задачу в ее условие добавляется скрытое в первоначальном виде уточнение (II уровень): "*Определить их скорости, учитывая, что они затратили одинаковое время до встречи, а легковой вторую часть пути прошел на полчаса быстрее, чем первую*". Для не справившихся с новым условием аналогично добавляется и второе уточнение (I уровень): "*Определить их скорости, учитывая, что они затратили одинаковое время до встречи и легковой автомобиль вторую часть пути проехал на полчаса быстрее, чем первую, а разность во времени прибытия в конечные пункты справедлива как для прохождения всего пути, так и для его отрезков после встречи*".

Б) *В треугольнике* ΔPQR *медиана* $QM = \frac{3}{4}\sqrt{21}$ *и проведена из* Q *к основанию. Окружности с центрами* P *и* R *с радиусами* 5 *и* 1 *соответственно касаются друг друга. Вершина треугольника* Q *лежит на прямой, касающейся каждой из окружностей. Найти площадь* $S\ \Delta PQR$*, если известно, что* $S < 7$. При отсутствии в условии исходных данных о положении окружностей и касательных идея решения задачи формируется с учетом ее структуры в следующей последовательности: **а**) оценка взаимного положения окружностей (рис. 4, *а, б*); **б**) положения их касательных (рис. 4, *а*); **в**) оценки необходимых параметров в построенных треугольниках ΔPQR (рис. 4, *а, б*), $\Delta PQ1R$ и $\Delta PQ'R$ (рис. 4, *а*); **г**) определения их соответствия условию. При снижении сложности до *III уровня* во-

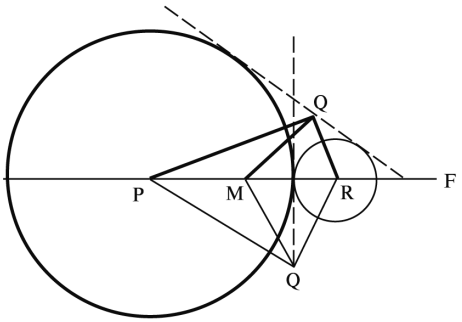


Рис.4*а*

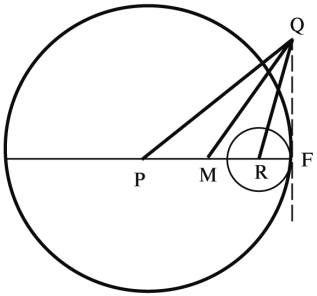


Рис.4*б*

Рис. 4

прос задачи формулируется с первым дополнением (выделено подчеркиванием) в условие: “Найти площадь *S* треугольника PQR *с учетом возможного внутреннего и внешнего касаний окружностей*, если известно, что $S < 7$”. Для *II уровня* дополнение имеет вид: “*Выполнить искомые построения (**ΔPQR**)* с учетом возможного внутреннего и внешнего касаний окружностей и *особенностей положения касательных линий по отношению к ним*. Найти его площадь *S*, если известно, что $S < 7$”. Для *I уровня* условие примет вид: “Выполнить искомые построения ***ΔPQR*** с учетом возможного внутреннего и внешнего касаний окружностей и особенностей положения касательных линий по отношению к ним. *Учитывая условие задачи и соотношения сторон в построенных треугольниках*, найти площадь *S*, если известно, что $S < 7$”.

Наряду с оценкой знаний учащихся выделяемые уровни сложности выполняемых заданий позволяют одновременно выявлять структурность используемых элементов теории. Наличие структурного плана теории по теме дает возможность сформировать *тематическую структурную блок-схему типовых способов* решения задач [6, 7]. В эффективности такой процедуры можно убедиться на примере рассмотрения одного из разделов темы “Разложение многочленов” (рис. 5).

Подобное “обилие” изучаемых способов только в одном из разделов темы делает необходимым наличие процедур предварительной оценки их возможностей, прежде чем будут выработаны соответствующие навыки их использования. И действительно, все они, за исключением простых случаев выноса общего члена многочлена и использования группировки (рис. 5; п. 6), не только тесно взаимосвязаны, но и имеют существенные отличия. При их сравнении выявляется, что использование МНК (п. 3) эффективно практически по всем видам рассматриваемых многочленов, т.е. отличается наибольшей универсальностью [3]. Этот метод и при отсутствии действительных корней, в отличие от других способов, обеспечивает разложение многочлена 4-й степени в произведение двух квадратных трехчленов. Следующим по универсальности можно считать способ разложения с использованием теоремы Безу (п. 5) и т.д. Поэтому лишь после выяснения всех возможностей рассматриваемых в учебном процессе способов разложения можно обеспечить соответствующее *восприятие* и формирование навыков самостоятельного использования данного тематического материала. В этой связи представляется актуальным после рассмотрения теории при изу-

Рис. 5. Обобщенная схема способов разложения многочленов 4-й степени

чении практического материала как данной темы, так и любой иной введение двухэтапной схемы (рис. 6) [3, 8].

Речь идет о введении начального "обучающего" этапа при формировании навыков применения теории на практике, на котором анализируется выборка из дидактического материала в 25—30% от его общего объема в многоуровневом представлении. Цель данного этапа — обеспечение подготовки учащихся к восприятию основного массива заданий по каждой теме, представляемых в традиционном одноступенчатом виде, и поэтому его значение очень велико.

Благодаря наглядности и возможностям *восприятия* при анализе заданий в многоуровневом представлении на данном этапе "собирается" основная часть информационного обеспечения по выработке необходимых ЗУНов для дальнейшего их использования при работе с основной частью дидактического материала (рис. 6, *А*) [8].

На обучающем этапе теоретический блок имеет преобладающее значение, обеспечивая функционирование остальных. Выполнение репрезентативно подобранных практических заданий благодаря их эффективному восприятию на основе знания теории позволяет выявить основные структурные особенности их составления и обеспечить содержательное формирование рефлексии. Основное воздействие приходится на блок формирования *тематической структуры*. Его информационное насыщение идет от всех блоков — и теоретического, и по результатам выполняемых заданий, и от интенсивно формирующейся рефлексии. Обратные связи носят в основном уточняющий характер и обозначены на схеме пунктиром. Преобладающие воздействия на формирование *рефлексии* на данном этапе объясняются высокой наглядностью представления особенностей использования тематического материала. Выполняемые задания *обучающего* этапа в многоступенчатом варианте, в отличие от обычной практики, в силу особенностей своего представления характеризуются значительно большими возможностями формирования содержательности рефлексии. Более качественное информационное обеспечение познавательного процесса позволяет существенно расширить спектр рассматриваемых типовых задач с обеспечением требуемого качества. Преимуществом такой организации обучения является возможность существенного сокращения "длины" цепочек типовых задач, в каждой из которых авторами собирается до 10—12 единиц [4, 5]. В предлагаемом варианте будет

Рис. 6. Этапы работы с практическим учебным материалом [8]

достаточным привлечение двух-трех, максимум четырех задач каждого типа 3-го и 4-го уровня сложности, что отнюдь не снизит эффективности их усвоения, но существенно сократит время, позволяя при этом усваивать изучаемый материал на уровне своих возможностей. Последнее в явном виде оценивается при переходе к следующему, уже традиционному этапу (рис. 6, *Б*),

который с полным правом можно определить в качестве закрепляющего.

В заключение следует отметить, что основная цель озвученных предложений — это поиск процедур формирования эффективного информационного обеспечения процесса обучения, позволяющего воспринимать изучаемый материал в соответствии с индивидуальными возможностями учащихся. Это достигается:

— введением понятий *восприятие* учебного материала, *стадий* его формирования и *уровня восприятия* в качестве критериально-содержательной основы оценки качества обучения;

— введением в явном виде в программы обучения положений о структуре учебного материала;

— обеспечением функционирования встроенного механизма выделения структурных элементов выполняемых заданий и контроля обучения на основе многоступенчатого представления сложности практического материала и его пошагового рассмотрения;

— выделением обучающего этапа в работе с практическим материалом как основы формирования эффективного информационного обеспечения для выработки учеником необходимых умений и навыков.

Список литературы

1. *Михайлов В.М.* Блок-схемы — один из этапов решения задач // Математика в школе. 2012. № 7. С. 23—27.

2. *Столяренко Л.Д.* Основы психологии. Ростов н/Д: Феникс, 2000. 672 с.

3. *Михайлов В.М.* О необходимости и методических возможностях обеспечения результативности восприятия учебного материала // Вестник Вятского государственного гуманитарного университета. 2014. № 11. С. 222—233.

4. *Яглом И.М., Болтянский Г.В.* Выпуклые фигуры (Библиотека математического кружка. Вып. 4). М.; Л.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1951. 344 с.

5. *Габович И.Г.* Алгоритмический подход к решению геометрических задач: Книга для учащихся. М.: Просвещение: Учебная литература, 1996. 194 с.

6. *Голенищева-Кутузова Т., Казанцев А., Кудряшов Ю., Кустарев А., Меерзон Г., Ященко И.* Технология листков для тех, кто хочет заниматься математикой // Математика. 2010. № 19. С. 25—37.

7. *Михайлов В.М.* Уровень восприятия учебного материала как необходимый элемент улучшения психолого-дидактических условий

обучения и развития мышления на уроках математики // Всероссийский съезд учителей математики: Тезисы докладов. Москва, МГУ имени М.В. Ломоносова, 28—30 октября 2010 г. М.: МАКС Пресс, 2011. С. 237—239.

8. *Михайлов В.М.* О роли методического обеспечения в реализации возможностей деятельностного подхода к обучению математике // Сб. тезисов Международной конференции "ДППО — 2013". Воронеж, 13—19 сентября 2013 / Под ред. А.В. Боровских. М.: МАКС Пресс, 2013.

TEACHING MATERIAL PERCEPTION AS THE BASIS OF THE INFORMATION SUPPORT IN THE EDUCATIONAL PROCESS

V.M. Mikhaylov, N.V. Putilina

Providing structural compliance of teaching material and process of its perception has been presented in the article. The level of perception of the material analyzed has been suggested as an indicator of the compliance. The necessity of the following issues such as introduction of multilevel presentation of the didactic material complexity and step by step procedures to perform practical assignments; introduction of the provisions on the structure of teaching material into the training programs; selection of a "learning" step in the didactic material for training as a means to form information support basics in the educational process has been considered.

Key words: *perception, steps of forming perception and perception level of the teaching material, structure of the teaching material and cognitive activity, levels of difficulty and steps of didactic material learning.*

Сведения об авторах

Михайлов Валерий Михайлович — кандидат географических наук, доцент кафедры инженерной экологии техносферы МГТУ МИРЭА. Тел.: 8-915-196-42-93; e-mail: valery2m@rambler.ru

Путилина Надежда Валерьевна — кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики и психологии МГТУ МИРЭА. Тел.: 8-910-401-91-46; e-mail: putilinan@rambler.ru

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Журнал "Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование" публикует статьи исключительно по общим вопросам теории и практики образования, педагогики, дидактики и перспективам развития высшей школы, подготовки педагогических кадров в непедагогических вузах.

В статьях должны рассматриваться современные и актуальные проблемы среднего и высшего образования и предлагаться оригинальные пути их решения. Статья должна начинаться с постановки задачи исследования в рамках тематики журнала, содержать логически цельный материал, точные формулировки и убедительные обоснования полученных лично автором собственных научных результатов, завершаться четкими выводами об их теоретической важности и конкретными практическими рекомендациями. Не допускается цитирование, не являющееся необходимым для получения представляемых результатов, и тем более подробный пересказ публикаций других авторов. Название статьи должно быть кратким и отражать основную идею ее содержания.

Не принимаются к публикации статьи, посвященные вопросам частных методик преподавания конкретных предметов. Статьи с грамматическими и стилистическими дефектами не рассматриваются.

Журнал публикует статьи, персонально заказываемые редколлегией, статьи главным образом преподавателей, сотрудников, аспирантов и соискателей МГУ, а также, в виде исключения, статьи соискателей из других учебных и научных заведений.

1. Рукопись представляется в электронном виде в формате RTF или DOC и одновременно в бумажном виде в 2 экземплярах, отпечатанных в формате А4 через 2 интервала (гарнитура Times New Roman, кегль 12 pt; поля: левое и верхнее — 30 мм, правое и нижнее — 10 мм).

2. Представляемый материал должен содержать:

- **текст статьи и список литературы (или без него)**;
- **информацию об авторах:** ФИО, ученые степени и звания, места работы и должности, круг научных интересов, e-mail, адреса и номера телефонов;
- **название статьи и фамилии авторов на английском языке**;
- **краткую аннотацию и ключевые слова на русском и английском языках.**

3. Объем статьи для аспирантов и соискателей: 6—8 страниц. Обязательно представляется содержательная рекомендация к публикации от научного руководителя (его фамилия и инициалы указываются в журнале в примечании к статье) и указывается место учебы. Объем статьи для соискателей степени доктора наук: 13—15 страниц. Обязательно представляется содержательная рекомендация к публикации от кафедры, лаборатории, отдела. Превышение объема не допускается.

4. Таблицы (не более 10 столбцов) должны иметь содержательные названия. В примечаниях к таблицам объясняются все сокращения или обозначения. Как рисунки, так и таблицы следует пронумеровать (если их несколько). В тексте статьи должны быть ссылки на таблицы и рисунки, *например*: (рис. 1), (табл. 3). Иллюстрации, общим числом не более 5 в статье, должны быть черно-белыми, четкими и представляться отдельно от текста. Конкрет-