

КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ОПТИМИЗАЦИИ СОДЕРЖАНИЯ ШКОЛЬНОГО КУРСА ФИЗИКИ

THE CONCEPT OF A SYSTEMIC TECHNOLOGICAL APPROACH TO THE OPTIMIZATION OF SCHOOL PHYSICS TEXTBOOK CONTENT

Машиньян А.А.

Ведущий научный сотрудник Института содержания и методов обучения РАО, доктор педагогических наук, профессор.

E-mail: mash404@mail.ru

Кочергина Н.В.

Ведущий научный сотрудник Института содержания и методов обучения РАО, доктор педагогических наук, профессор.

E-mail: kocherginanv@rambler.ru

Аннотация. В работе на основе документально-исторического и содержательно-когнитивного анализа выявлены основные противоречия и проблемы современного содержания школьного физического образования в России. Предложены пути их преодоления с учетом Федерального закона «Об образовании в РФ» и Федеральных государственных образовательных стандартов основного и среднего общего образования. Сформулирован дидактический принцип когнитивного построения содержания образования. Определены основные положения системно-технологического подхода к оптимизации содержания физического образования. Установлены недостатки и определены пути улучшения условий работы учителя физики.

Mashinyan A.A.

Leading research fellow of the Institute for Content and Methods of Education of the RAE, Doctor of science (Education), Professor.

E-mail: mash404@mail.ru

Kochergina N.V.

Leading research fellow of the Institute for Content and Methods of Education of the RAE, Doctor of science (Education), Professor.

E-mail: kocherginanv@rambler.ru

Annotation. Based on documented historical and content-cognitive analysis, the article identifies the major contradictions and problems of the modern physics course content in Russia. The article also suggests ways to overcome them in accordance with the recent adoption of the Federal Law on Education and the Federal State Educational Standards of primary and secondary education. The authors formulate the didactic principle of cognitive construction of the content of education. The main concepts of the systemic and technological approach to optimizing the content of physical education are defined, while the shortcomings and ways of optimizing the working conditions of a physics teacher are revealed.

Ключевые слова: системно-технологический подход, оптимизация содержания школьного курса физики, когнитивные педагогические технологии, когнитивные психолого-педагогические барьеры, принцип когнитивного построения содержания образования, периоды психического развития школьников, документально-исторический анализ, содержательно-когнитивный анализ, системно-деятельностный анализ содержания учебного материала, когнитивно-технологический способ пропедевтического согласования и дидактического обоснования содержания, условия работы учителя физики, аттестация учителя, показатели квалификации и профессионализма учителя.

Keywords: Systemic and technological approach, content optimization of the school physics course, cognitive educational technology, cognitive psychological and pedagogical barriers, principle of cognitive construction of the content of education, periods of mental development of schoolchildren, documented-historical analysis, analysis of systemic activity, cognitive analysis of the content of educational materials, cognitive and technological method of a propaedeutic harmonization and didactic justification of content, working conditions of physics teachers, attestation of teachers, indicators of qualification and professionalism of teachers.

Введение

Концепция как понятие и научный жанр представлена многочисленными толкованиями. Для данной статьи в качестве рабочего определения мы выбрали наиболее соответствующее рассматриваемой научной проблеме – определение из Философского энциклопедического словаря 1983 г. издания: «*Концепция (от лат. conceptio – понимание, система) определяет способ понимания, трактовки какого-либо предмета, явления, процесса; основная точка зрения на предмет или явление, руководящая идея для их систематического освещения. Термин «концепция» употребляется также для обозначения ведущего замысла, конструктивного принципа в научной, художественной, технической, политической и др. видах деятельности» [1].*

Используя это определение, можно сказать, что в данной статье должен быть раскрыт способ понимания системно-технологического подхода и ведущий замысел оптимизации содержания школьного физического образования. В 2012 г. произошли ключевые события, которые должны стать поворотными в модернизации всей российской системы образования: принят Федеральный закон «Об образовании в РФ» и утверждены новые Федеральные государственные образовательные стандарты начального, основного и среднего общего образования. Содержание принятых документов кардинально изменяет всю образовательную стратегию. Временной отрезок до вступления в силу новых стандартов превращается в точку бифуркации.

Задача ученых видится в создании максимально выгодных условий для школьников от внедрения принятых в 2012 г. документов в жизнь. Реализация самых хороших законов и стандартов может оказаться бесполезной, если не будут проанализированы и учтены

прежние ошибки. Только их устранение позволит определить и сформировать эффективные условия исполнения закона.

Анализ истории содержания школьного курса физики в постсоветский период

Данный анализ выполнен по результатам многолетних исследований с учетом нормативных документов и результатов мониторинга материально-технического и методического обеспечения ФГОС, проведенного Сектором средств обучения ИСМО РАО весной 2013 г. в общеобразовательных учреждениях. Более 75 процентов учителей российских школ преподают физику по двум наиболее распространенным учебно-методическим комплектам: А.В. Перышкина – в основной школе и Г.Я. Мякишева – в средней. Нетрудно увидеть, что содержание учебников физики 7–8 классов А.В. Перышкина осталось практически неизменным со времени их использования на первой ступени (6–7 классы) советской десятилетней школы. Тогда назначение материала этих учебников было исключительно пропедевтическое – подготовка школьников к изучению полного общеобразовательного курса физики на второй ступени (в 8–10 классах).

Содержание современных учебников 9–11 классов существенно отличается от их предшественников (учебников для 8–10 классов советской школы). Оно было пересмотрено в начале 90-х гг. XX в. в связи с отменой обязательного среднего образования, установленного в Советском Союзе, и вызванным этим перераспределением классов по ступеням изучения физики. Первая и вторая ступени изучения физики соответствовали 6–7 и 8–9–10 классам. При отмене обязательного среднего образования 8 класс был отнесен к основной школе и стал ее выпускным классом. Деление классов стало таким: 6–7–8 (впоследствии 7–8–9) – основная школа и 9–10 (впоследствии 10–11) – старшая.

Стало ли полезным для школьников изучение физики в основной школе на один год дольше (три года вместо двух)? Могло ли компенсировать увеличение часов физики в основной школе потери часов в старшей школе? Чтобы ответить на этот вопрос необходимо, с одной стороны, посчитать количество часов, а с другой, определить, как отразилось на восприятии учебного материала школьниками перераспределение содержания образования по физике между основной и старшей школой.

В основной школе до передачи 8 класса в основную школу на изучение пропедевтического курса физики отводилось 140 часов. В результате проведенного перераспределения на него стало отводиться 210 часов. Таким образом, в основной школе учебное время увеличили на 70 часов. В старшей школе учебное время, отводимое на изучение фундаментальных физических теорий и развитие теоретического мышления, пришлось уменьшить с 330 до 140 часов. При расчете учтено, что был не только передан 8 класс, но еще и сокращено время на изучение физики в 8–10 классах с 3 до 2 часов в неделю (во втором полугодии 9 класса советской школы на физику отводилось на один час больше – 4 часа в неделю).

В результате преобразований основной теоретический материал курса физики, изучавшийся на второй ступени, сократили на 190 часов. А ведь именно в процессе усвоения этого материала и происходило формирование системных теоретических знаний, экспериментально-практических умений и навыков. За наличие у выпускников именно этих качеств до сих пор хвалят физическое образование в советской школе. В конечном счете оптимизация содержания учебного предмета «Физика», на наш взгляд, должна быть направлена на возвращение этих качеств выпускникам массовой общеобразовательной школы.

В целом, по сравнению с советской школой, в изучении физики утрачено 120 часов. Это равно количеству часов, отводимому в советской школе, например, на изучение всей классической электродинамики, или на изучение физики в 9 классе (полгода – по 3 и полгода – по 4 часа в неделю). Такая потеря не могла не отразиться на результатах изучения физики современными школьниками – качествах выпускников!

А как изменилось содержание учебного предмета «Физика»? Возможно, оно стало более понятным, лучше структурированным, более удобным для освоения? Чтобы разобраться, нужно окунуться в историю перехода от двухступенчатого построения курса физики к двухуровневому: основной и средней школе. Введение института основной школы в качестве первого уровня общего образования не было абсолютным новшеством для отечественной школьной системы. До 1972 г. обязательным уровнем образования была 8-летняя школа. Наличие аттестата об окончании 8-летней школы для молодого человека было пропуском во взрослую жизнь и в мир рабочих профессий.

В начале 90-х гг. возвращаться к прежней системе (20-летней давности) не захотели, решили по-новому перераспределить учебный материал. Для этого в 1992 г. была разработана *Концепция физического образования в РФ*, впоследствии утвержденная Правительством России [2, с. 3]. В соответствии с Концепцией выпускники основной школы должны иметь представление обо всех фундаментальных физических теориях: классической механике, термодинамике и статистической физике, классической электродинамике, квантовой физике.

Во исполнение принятой Концепции в содержание учебника физики для 9 класса были введены две главы с материалом по нестационарной электродинамике и квантовой физике, значительно потеснившие классическую механику. Такое добавление фактически превратило двухступенчатый школьный курс физики, существовавший до 1992 г., в трехступенчатый. В основной школе образовались две ступени: первая – 7–8 классы (изучение механических, тепловых и электродинамических явлений) и вторая – 9 класс (изучение механических, электродинамических и квантовых явления); третья ступень – 10–11 классы – это основной общеобразовательный курс элементарной физики. Таким образом, в течение пяти лет изучения физики в школе материал трижды дублируется на различных качественных и количественных уровнях. Выводы и концептуальные положения будут сформулированы ниже, здесь отметим, что добавление третьей ступени не способствует систематизации и структурированию знаний школьников.

Для улучшения восприятия школьного материала по физике целесообразно в ближайшее время вернуться к двухступенчатой системе построения школьного курса физики. Кстати, Федеральный закон «Об образовании в РФ» 2012 г. создал необходимые норматив-

ные предпосылки для этого введением обязательного среднего образования для российских школьников [3]. Теперь отпала необходимость формировать у выпускников основной школы представления о структуре современной науки физики. Все время изучения физики в 9 классе можно посвятить изучению классической механики и формированию представлений о механической картине мира (как это и было до 1992 г.).

Для изучения в 9 классе явлений и законов нестационарной электродинамики и квантовой физики у школьников нет ни предметной, ни физиологической готовности в силу доминирования наглядно-образного компонента мышления.

Во-первых, у школьника отсутствует внутреннее мотивационное убеждение в субъективной практической значимости этих законов.

Во-вторых, у него нет достаточных знаний по физике для понимания такого материала.

В-третьих, у него не развито абстрактное восприятие на уровне представления такого материала, физиологически мозг не готов к усвоению теоретических схем нестационарной электродинамики и квантовой физики, и их изложение на описательном качественном уровне, кроме тренировки памяти, не оказывает больше никакого воздействия на интеллект 14-летнего школьника. В таком виде материал не приближает школьника к пониманию сути природных и техногенных явлений.

Способности к абстрактному восприятию и усвоению теоретических схем только начинают формироваться с 15 лет, и продолжают эти процессы в течение трех-пяти лет. При правильном подборе учебных тем, примеров и заданий к 19 годам способности к абстрактному восприятию и теоретическому осмыслению либо сформируются, либо канут в Лету. Они требуют непрерывной тренировки, при этом любое, даже очень сильное желание не может перенести их развитие на более ранние сроки. Для того чтобы изучать законы и явления нестационарной электродинамики и квантовой физики, предварительно нужно не менее полутора лет развивать абстрактное восприятие на более наглядном материале, каким является содержание механики, МКТ и термодинамики, постепенно, из урока в урок, из четверти в четверть, повышая степень абстрактности изучаемых схем.

Идея знакомства выпускников основной школы со всеми фундаментальными физическими теориями очень благородная. Ее реализация, по мнению авторов Концепции, должна была обеспечить выпускникам, завершающим образование в основной школе, подготовку по физике, соответствующую современному уровню развития физической науки. Теперь пора подвести итоги эксперимента по реализации этой идеи. Что мы получили на выходе? Стали ли выпускники основной, или старшей школы лучше знать современную физику? Имеют ли они представление обо всех (механической, электродинамической и квантово-полевой) картинах мира или только о квантово-полевой? Результат ошеломляющий. На самом деле современные выпускники основной школы не имеют представления ни об одной физической картине мира и не понимают явлений нестационарной электродинамики и квантовой физики.

Объяснение этому лежит на поверхности, но предвидеть его 20 лет назад, естественно, не мог никто, даже авторы Концепции 1992 г. Дело в том что после включения в содержание предмета физики выпускного класса основной школы материала по электродинамике

и квантовой физике времени на формирование представлений хотя бы о механической картине мира стало катастрофически не хватать. Выпускники не успевают усвоить базовые знания по классической механике. Вместо 105 часов ее основательного изучения ученики выпускного класса основной школы 70 часов, то есть наспех, изучают материал обзорного характера по трем фундаментальным физическим теориям.

Так, по программе А.В. Перышкина, Е.М. Гутник в 9 классе на классическую механику отводится 38 часов; на классическую электродинамику – 12 часов; на квантовую физику – 14 часов, 4–6 часов – резервное время. В течение одного учебного года в сознании 14-летнего подростка последовательно формируются представления о трех физических картинах мира. Каждая последующая теория (классическая электродинамика и квантовая физика) базируется на знаниях предшествующих теорий, а это значит, что без понимания фундаментальных основ классической механики усвоение последующих теорий даже на уровне понятий и законов невозможно, что мы и наблюдаем сегодня на практике.

Трехступенчатая структура школьного курса физики не оказалась полезной ни для кого. Те, кто действительно решил после 9 класса безвозвратно бросить учебу, не желая в дальнейшем получать ни среднего, ни высшего образования, остаются в 9 классе без жизненно необходимых представлений о механической картине мира. Ведь именно знания механики необходимы для освоения большинства рабочих профессий. Тем, кто собирается продолжать свое образование в старшей школе, отсутствие представлений о механической картине мира не позволяет в полной мере освоить более сложные фундаментальные физические теории и сформировать представления о других физических картинах мира, опирающиеся в своих теоретических схемах на классическую механику.

В настоящее время примерно половина учеников выбирают изучение физики в качестве перспективы профессионального самоопределения. Таким образом, с введением **Федеральных государственных образовательных стандартов**, утвержденных в 2012 г., по меньшей мере 50 процентов выпускников российских общеобразовательных учреждений, получивших аттестаты о среднем образовании, будут знать физику на уровне преподавательского курса 6–7 классов советской школы. Остальные 50 процентов выпускников, которые пожелают изучать физику в старших классах, будут продолжать испытывать трудности в ее освоении.

Проблематика системы школьного физического образования может быть определена исходя из основного противоречия между ожиданиями и надеждами, которые родители, общество и государство возлагают на подрастающее поколение, с одной стороны, и невысокой естественнонаучной подготовкой большинства выпускников обычных общеобразовательных школ, в том числе ориентированных на продолжение естественнонаучного образования в вузе, – с другой стороны. Данное противоречие конкретизируется рядом частных положений.

1. Содержание учебного предмета «Физика» (УПФ) не удовлетворяет:

а) родителей, надеющихся на максимально возможный учет интересов и способностей своих детей и на то, что каждому школьнику будут предоставлены максимальные возможности для раскрытия индивидуального и личностного потенциала;

б) общество, стремящееся к повышению качественного уровня естественнонаучного компонента общего образования как элемента современной культуры;

в) руководство государства, ориентированное на диверсификацию экономики путем реализации государственных инновационных технологических программ для прорыва на мировой рынок высокотехнологической продукции.

2. Действующие нормативно-правовые документы (Федеральный закон «Об образовании в РФ» 2012 г. [3], ФГОС основного и среднего образования 2012 г. [5], Положение о порядке аттестации учителей [4]) нацеливают учителя на необходимость учета личностных особенностей каждого ученика, но в условиях существующей вузовской педагогической подготовки у будущего учителя не формируется способность к практической реализации личностно ориентированного образовательного процесса по физике. Традиционная методическая подготовка может ориентировать учителя только на *усредненные модели* ученика.

3. Утвержденные в 2012 г. Федеральный закон «Об образовании в РФ» и новые ФГОС начального, основного и среднего общего образования, по сути, зафиксировали необходимость применения педагогических технологий через нормативные указания, конкретные образовательные результаты и средства их достижения. Таким образом, дальнейшая оптимизация содержания образовательных областей и учебных предметов, в том числе физики, видится в распространении технологического подхода. Широко распространенных авторских технологий обучения физике только две: В.Ф. Шаталова и Н.Н. Палтышева, но и эти технологии используются учителями в основном для аттестации.

4. В настоящее время существует более 100 определений понятий «педагогическая технология» и «технология обучения». Каждый автор, приступая к освоению технологического подхода к обучению, не найдя полностью удовлетворяющего понятийного представления среди существующих описаний и определений педагогических технологий, выдвигает собственные дефиниции. Этот факт указывает на невозможность создания и внедрения универсальной педагогической технологии обучения, которая бы обеспечила одинаковую эффективность и удовлетворяла запросам всех педагогов (в этом состоит одно из ключевых различий технологии и методики). Следовательно, педагогические технологии могут быть только индивидуальными (то есть, персональными), но создавать их учителя в силу методического образования не готовы.

5. Несмотря на индивидуальность каждой педагогической технологии, существуют общие закономерности их создания. Любая такая технология базируется на анализе существующего коллективного опыта преподавания, рефлексии личного опыта педагогической деятельности, на оценке персональных (индивидуальных и личностных) возможностей и создается путем синтеза полученных результатов в рамках актуализации целевых установок и генерализации принципов парадигмы образования. Процесс создания педагогических технологий может быть целенаправленным и управляемым, если пользоваться специальными механизмами, разработанными на основе системного подхода, но эти механизмы не включены в программы вузовской подготовки учителей.

6. Органы управления образования всех уровней не всегда ориентированы на искоренение бюрократизма и формализма в инспектировании образовательных учреждений

и в оценке работы учителей физики. Вопросы успеваемости, взаимоотношений учителя и учеников, целеполагания, оборудования кабинета физики средствами обучения, оформления методической и отчетной документации – вот болевые точки взаимодействия с представителями органов управления образованием. Условия работы учителя физики не обеспечивают максимальной концентрации его профессиональных и личностных усилий на образовании ученика.

7. В образовательном учреждении должны быть созданы самые благоприятные условия для антистрессовой педагогической работы: ничто не должно отвлекать учителя от качественного выполнения прямых профессиональных обязанностей – помощи школьникам в изучении элементарной физики, развитии их психических функций, воспитании лично и социально значимых качеств. Однако существующая система аттестации учителей, система профессиональных характеристик педагогов и квалификационных категорий, распределения фонда заработной платы в образовательных учреждениях не способствуют этому. Зарплата учителя должна определяться прямыми профессиональными результатами, а не зависеть от субъективных факторов (в том числе от мнения вышестоящего начальства или коллег) или клановых интересов.

8. Средства обучения и учебное оборудование в кабинете физики зачастую формируются разрозненно, по частям, от разных производителей. Это нередко приводит к неполной комплектации, невозможности совместного использования таких средств при создании экспериментальной установки для проведения опыта. Качество некоторых современных средств обучения не полностью отвечает санитарно-техническим или педагогико-эргономическим требованиям. Механизмы и источники материально-технического обеспечения кабинета физики требуют совершенствования.

9. Образовательные программы по физике в основной и старшей школе пропедевтически не согласованы и дидактически не обоснованы. Например, изучение явлений нестационарной электродинамики и квантовой физики в 9 классе не подготовлено, оторвано от всего остального материала. До сих пор нет другого дидактического обоснования включения этой темы в учебник физики для 9 класса, кроме необходимости формирования у выпускников основной школы завершенных представлений о современной структуре науки физики. Однако в таком виде этот материал только мешает школьникам усваивать то, что можно усвоить.

Принцип когнитивного построения содержания образования

Для оптимизации содержания школьного курса физики необходимо выстроить его не только с опорой на научную структуру физических знаний (построение материала должно быть *ступенчатым*) и на образовательную структуру школы (построение материала должно быть *уровневым*), но, прежде всего, с учетом возрастных психофизиологических характеристик школьников, с опорой на их познавательные возможности (построение материала должно быть *когнитивным*).

Дидактические и методические принципы системности, научности, ступенчатого построения материала школьного курса физики не помогли уберечь его от пропедевтической несогласованности и дидактической необоснованности. Очевидно, возникла необходимость разработать новый дидактический принцип, который смог бы оказать помощь в пропедевтическом согласовании и дидактическом обосновании системы школьного физического образования.

Таким дидактическим принципом может стать *принцип когнитивного построения содержания образования*, который предполагает соблюдение следующих требований:

1) содержание каждого образовательного элемента и их последовательность должны соответствовать когнитивным возможностям школьника;

2) образовательная стратегия каждой темы курса физики должна обеспечивать своевременное выявление всех психолого-педагогических барьеров и разработку механизмов их преодоления;

3) материально-техническое обеспечение образовательной деятельности должно осуществляться посредством коннекционного моделирования. (*Коннекционизм – представление о том, что обучение, восприятие, память, а в конечном счете сознание и творчество обусловлены эволюцией связей между нервными клетками – результатом самоорганизации.*)

Принцип когнитивного построения содержания учебного материала ранее в дидактике и методике физики не формулировался, но при отборе содержания соблюдался интуитивно, путем итераций материал приближался к оптимальному для школьника уровню восприятия. Если же по результатам специальных педагогических измерений наблюдалось невысокое усвоение школьниками какого-то материала, проводились специальные исследования и последующие корректировки учебника, методики или материально-технического обеспечения для усиления когнитивных свойств. Это подтверждается традиционно высокими показателями естественнонаучной подготовки учеников советской массовой школы.

Снижение качества школьного физического образования в постсоветской России и сохранение его относительно низкого уровня до наших дней [6] свидетельствуют о неполном соответствии современного школьного курса физики *принципу когнитивного построения содержания*. Для выявления конкретных эпизодов несоответствия, с одной стороны, необходимо констатировать, какой материал вызывает трудности, и определить его границы; с другой стороны, следует выявить психологические особенности и когнитивные возможности школьников, их динамику на протяжении всего школьного периода изучения физики.

При оценке когнитивных возможностей школьников мы опирались на теорию поэтапного формирования умственных действий, разработанную П.Я. Гальпериным и Н.Ф. Талызиной, и на психологическую периодизацию возрастного развития А.Н. Леонтьева.

Сама идея периодизации психического развития впервые была высказана Л.С. Выготским. В основу периодизации он положил два показателя возрастного психического развития: динамический и содержательный. Динамический характеризует

активность развития психического качества, а содержательный – его предметное наполнение. Каждая психическая функция, каждое свойство личности возникает у человека и достигает пика своего развития в определенные возрастные сроки. Когда период созревания организма и формы его взаимодействия со средой достигают необходимого уровня и максимально соответствуют друг другу, наступает оптимальный период развития соответствующей функции. В дальнейшем ее развитие постепенно затухает, она перестает быть доминирующей в структуре личности, ее развитие уже не является актуальным для личности. Таким образом, одна функция уступает лидерство развития другой функции.

С точки зрения технологического подхода оптимизация предполагает максимальное соединение структуры учебной деятельности со структурой деятельности, актуальной для личности ребенка. Такое единение наиболее свойственно когнитивным технологиям и может достигаться только в условиях лично-ориентированной парадигмы.

Идеи оптимизации содержания школьного физического образования

На основе противоречий выявленной проблематики школьного физического образования нами выделены ведущие недостатки, на преодоление которых должна быть нацелена оптимизация содержания школьного физического образования.

1. Недопустимо в течение пяти лет тремя одно- и двухлетними циклами формировать у учащихся раз за разом последовательно три картины мира в границах каждого цикла. Представления о ранее изучаемой физической картине мира (механической, электродинамической и квантово-полевой) бессознательно «обнуляются» мозгом при переходе к освоению новой картины мира внутри каждого цикла и при переходе к началу очередного цикла. О таком свойстве мозга в свое время предупреждала Н.Ф. Талызина.

2. Невозможно усвоить научные знания о физических явлениях без применения соответствующих теоретических схем, степень абстрактности, формализации и сложности математического представления которых существенно усложняется по мере продвижения в изучении последовательности фундаментальных физических теорий (*классическая механика – МКТ и термодинамика – классическая электродинамика – квантовая физика*).

3. Изучение теоретических схем без математического обоснования, хотя бы элементарного, непродуктивно, поскольку от физических характеристик при этом отсекаются все количественные параметры. В то же время для определения и продуктивной интерпретации большинства физических понятий и явлений количественные характеристики являются основными.

4. Условия работы учителя физики, его методическая подготовка, система повышения квалификации не способствуют максимальной концентрации всех профессиональных усилий на образовании ученика и максимальной ориентации образовательного процесса на личность ученика с учетом вектора его развития.

Преодолению указанных интегральных недостатков должны способствовать следующие идеи оптимизации содержания школьного физического образования.

1. Содержание школьного физического образования должно быть пропедевтически согласованным и дидактически обоснованным, в частности содержание физики в 7–8 классах должно нести только пропедевтическую нагрузку.

2. Школьный курс физики должен отвечать принципу когнитивного построения содержания образования – как последовательностью элементов, так и внутренним наполнением каждого элемента.

3. Формирование у школьников представлений о физических картинах мира должно осуществляться однократно и последовательно (вначале – механической, далее – электродинамической, затем – квантово-полевой физической картины мира), в строгом соответствии с сензитивными периодами и этапами развития мыслительных операций, а также со структурой ведущей деятельности, актуальной для личности ребенка.

4. На всех уровнях управления образования (законодательном, инструктивном и методическом) следует принять необходимые меры нормативного характера для обеспечения режима наибольшего благоприятствования учителю, добросовестно выполняющему свои профессиональные обязанности, освобождая его от любых процедур и мероприятий, неспецифичных для выполнения образовательной программы.

Основные направления оптимизации содержания курса физики

Чтобы определить основные направления оптимизации структуры и содержания школьного физического образования на основе системно-технологического подхода, образовательная деятельность школьников по освоению четырех фундаментальных физических теорий была спроецирована на структуру поэтапного формирования умственных действий и периодизацию их развития. Полученные результаты сводятся к ряду концептуальных положений оптимизации, среди которых стоит назвать следующие:

- существующая пятилетняя трехступенчатая структура (содержание материала физики в 9 классе представляет отдельный цикл изучения фундаментальных физических теорий: классическая механика – классическая электродинамика – квантовая физика) курса физики (2 + 1 + 2)) не позволяет согласовать сензитивные периоды и этапы развития мыслительных операций школьников с последовательностями изучения физических явлений, законов и теорий и с уровнями теоретической сложности учебного материала фундаментальных физических теорий;

- наилучшее согласование содержания учебного материала с сензитивными периодами психического развития достигается при изучении фундаментальных физических теорий в линейной последовательности: классическая механика → МКТ и термодинамика → классическая электродинамика → квантовая физика (9–11 классы);

- наиболее продуктивное время изучения школьниками основ классической механики соответствует началу сензитивного периода активации нейронных связей мозга,

соответствующих развитию операций сравнения, анализа, синтеза, позволяющих выявлять причинно-следственные связи в наиболее легкой и очевидной предметной области физики – естественного взаимодействия окружающих нас материальных предметов (9 класс);

– наиболее продуктивное время изучения школьниками основ молекулярно-кинетической теории и термодинамики соответствует началу сензитивного периода активации нейронных связей мозга, отвечающих за воображение и перенос умений выявлять причинно-следственные связи в воображаемую область неосознаваемых явлений и предметов (I полугодие 10 класса);

– наиболее продуктивное время для изучения основ классической электродинамики соответствует началу сензитивного периода активации у школьников нейронных связей мозга, соответствующих развитию мыслительных операций абстрагирования и идеализации (начиная со II полугодия 10 класса, уровень абстрагирования материала должен линейно возрастать на протяжении всего полугодия);

– изучение явлений и законов нестационарной электродинамики возможно только после основательного изучения теоретических основ стационарной электродинамики, развивающего абстрактное восприятие школьников до необходимого уровня (начало – не ранее I полугодия 11 класса);

– изучение основ квантовой физики возможно только после освоения основ классической электродинамики (не ранее II полугодия 11 класса);

– до 9 класса у школьников должны быть сформированы начальные пропедевтические представления о физических явлениях, основных понятиях и наиболее простых законах (например, законах Паскаля, Архимеда, Ньютона и др.), не требующих для усвоения понимания сложных суждений, умозаключений и других, непосильных 12–13-летним школьникам мыслительных операций;

– формирование у школьников представлений о механической, электродинамической и квантово-полевой картинах мира возможно единственным способом – в соответствии с принципом когнитивного построения содержания физического образования, на основе научного метода познания, с учетом внутреннего исторического опыта развития теорий, с обязательной опорой на натурные физические опыты и эксперименты.

Суть системно-технологического подхода

Системно-технологический подход, как следует из его названия, складывается из общеметодологического (системного) подхода и технологического подхода, который является наиболее эффективным из инструментально-процессуальных в условиях современной парадигмы. Однако это не простое, не механическое сложение двух подходов, а **методологическое, взаимно проникающее и взаимно питающее их объединение, открывающее новые исследовательские возможности, которые не могут быть достигнуты применением этих подходов по отдельности.** Объединение системного и технологического

подходов в виде взаимного проникновения проявляется, в частности, в возникновении и применении новых интегративных методов, моделей и технологий, максимально соответствующих конкретным условиям и возникающим ситуациям.

В результате объединения двух подходов на принципах взаимного проникновения появилась возможность провести:

- документально-исторический и содержательно-когнитивный анализ школьного физического образования в России с целью выявления причин, приведших к ухудшению его состояния;
- системно-деятельностный анализ содержания учебного материала по ступеням и уровням физического образования;
- когнитивно-технологическое, пропедевтическое согласования и дидактического обоснования содержания школьного курса физики;
- проектирование содержания образовательной деятельности школьников по освоению четырех фундаментальных физических теорий на структуру поэтапного формирования умственных действий и периодизацию их развития с целью определения основных направлений оптимизации физического образования;
- выявление психолого-педагогических барьеров и моделирование когнитивной образовательной деятельности и др.

Условия работы учителя физики

Имеющиеся условия в виде сложившейся системы профессиональной аттестации учителей не способствуют максимальной педагогической отдаче. Для получения представления о реальном объеме аттестационной работы учителя предлагаем ознакомиться с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 24 марта 2010 г. № 209 «О порядке аттестации педагогических работников государственных и муниципальных образовательных учреждений» [4]. В нем приводятся следующие требования к квалификационным категориям:

«30. Первая квалификационная категория может быть установлена педагогическим работникам, которые:

владеют современными образовательными технологиями и методиками и эффективно применяют их в практической профессиональной деятельности;

вносят личный вклад в повышение качества образования на основе совершенствования методов обучения и воспитания;

имеют стабильные результаты освоения обучающимися, воспитанниками образовательных программ и показатели динамики их достижений выше средних в субъекте Российской Федерации.

31. Высшая квалификационная категория может быть установлена педагогическим работникам, которые:

имеют установленную первую квалификационную категорию;

владеют современными образовательными технологиями и методиками и эффективно применяют их в практической профессиональной деятельности;

имеют стабильные результаты освоения обучающимися, воспитанниками образовательных программ и показатели динамики их достижений выше средних в субъекте Российской Федерации, в том числе с учетом результатов участия обучающихся и воспитанников во всероссийских, международных олимпиадах, конкурсах, соревнованиях;

вносят личный вклад в повышение качества образования на основе совершенствования методов обучения и воспитания, инновационной деятельности, в освоение новых образовательных технологий и активно распространяют собственный опыт в области повышения качества образования и воспитания».

Напомним, что от квалификационной категории существенно зависит размер заработной платы учителя, так как квалификационных категорий всего три: высшая, первая и вторая. И ради повышения заработной платы учитель вынужден подвергать себя рутинной, а для опытных учителей (по их выражению) во многом унижительной административно надуманной процедуре аттестации на категорию, требующей приложения усилий не просто дополнительных, но значительно больших, чем требуются для его основной профессиональной деятельности. Важно отметить: согласно положению, учитель, чтобы подтвердить прежнюю категорию или получить новую, должен проходить аттестацию каждые пять лет.

А нужно, чтобы учитель предметник думал только о детях и для обучения школьников ему нужны были не прогрессивные, а максимально надежные методики и технологии, пусть даже традиционные, но дающие наибольший образовательный результат для школьников – его учеников. Будущему учителю нужно помнить, что все родители хотят именно этого, тем более что отечественная система образования имеет богатый положительный опыт обучения школьников физике.

Пора перейти от высоких идей об инновационной творческой миссии учителя к поощрению обычной рутинной практической ежедневной предметной работы учителя с каждым учеником – только ради его обучения, но не ради категорий, творческих семинаров или прогрессивных идей. Нужно поощрять в работе учителя только **заботливое отношение** к каждому ученику, **хорошее знание предмета**, а также строгое **соблюдение программы и методических рекомендаций ее авторов**. Не нужно перекладывать на плечи учителя огрехи составителей стандартов, программ, учебников и методических рекомендаций, материалов ГИА и ЕГЭ.

Прохождение аттестации загружает учителя посторонней работой, так как им необходимо заниматься не фактическим обучением детей, а показательными мероприятиями и оформлением актуальных документов – портфолио. По сути, произошла подмена ценностей учителя: в центре его системы образовательной деятельности оказались мероприятия и аттестационные документы, а не ребенок. Необходимо вернуть деятельность учителя в русло практической предметной работы с учащимися.

Положение дел нужно менять так, чтобы все мероприятия проводились учителем исключительно ради детей и во их благо. Квалификация учителя должна отражать только его фактический позитивный профессиональный стаж и ученую степень, а присвоение

категории должно осуществляться по результатам основной работы учителя – обучения детей физике, без малейших дополнительных усилий с его стороны, то есть автоматически. Известно, что во многих странах отказались от подобного «зарабатывания» учителем повышения зарплаты, поскольку такой процесс получения квалификационной категории изобилует недостатками:

1) отвлекает учителя от основной работы (учитель должен составлять и оформлять портфолио, проводить порой показательные мероприятия, которые, по сути, не оказывают заметного положительного влияния на конечный результат – уровень образованности школьников);

2) отвлекает учеников от их прямой задачи – изучения элементарной физики (они вынуждены участвовать в показательных мероприятиях, готовиться к ним и чрезмерно часто испытывать дискомфорт от работы на уроках в присутствии посторонних людей);

3) не выявляет всех объективных отличительных характеристик учителя и реального уровня его профессионализма (сама процедура требует от учителя несвойственных его профессии действий – «хождения» по инстанциям и выпячивания своих профессиональных достижений). Учителя, радеющие за педагогическое дело, чаще всего бывают людьми скромными, не пробивными в общественных отношениях и не обладающими социально-борцовскими качествами (типа расталкивания локтями коллег). Более того, результат проведения данной процедуры очень сильно зависит от субъективных факторов, из-за чего учителя часто получают категорию не за реальные педагогические достижения, а за их умелое и своевременное представление.

Настала пора задуматься над следующими вопросами. Нужны ли вообще такие учительские категории? Отражают ли они уровень профессионализма учителя? Действительно ли проходят аттестацию только самые лучшие учителя – или самые необремененные, но очень «хотящие» повышения зарплаты? Чего мы хотим от учителя в школе? Должен ли он «вымучивать» эфемерную методическую систему или просто качественно работать в соответствии с рабочей программой и помогая ученику выполнять учебный план? Что следует понимать под качественной работой учителя: создание методической системы или приобретенные учениками ЗУНы и компетенции; обилие игровых, ролевых и прочих околонучных и псевдопредметных мероприятий или ежедневную кропотливую рутинную ненормированную лично ориентированную работу с учениками по предмету?

Очевидно, что необходим иной механизм аттестации педагогов, максимально учитывающий, чего мы хотим от нее и от учителя, не требующий от учителя ничего кроме повседневной качественной педагогической деятельности.

Аттестация должна решить две основные задачи.

Во-первых, педагогов необходимо поощрять за качественную позитивную педагогическую работу. Под качественной позитивной педагогической работой следует понимать безусловное выполнение учебного плана, достижение всеми учениками запланированных результатов, а также соблюдение профессиональной и общей трудовой дисциплины.

Во-вторых, педагогов необходимо стимулировать к повышению профессионального мастерства через накопление позитивного педагогического опыта (выражаемого педагогическим стажем), а также через образование и получение более высокой ученой степени.

Наиболее адекватной представляется **многоуровневая профессиональная аттестация учителей** по максимально объективным признакам, таким как:

- *наличие ученой степени* (бакалавр, специалист, магистр, к.п.н., д.п.н.);
- *профессиональный стаж* (количество полных лет работы в образовательных учреждениях определенного типа);
- *отсутствие (наличие) взысканий* за грубые нарушения общей трудовой и профессиональной дисциплины. Перечень таких нарушений должен быть единым для всех образовательных учреждений. И с ним должны быть заранее ознакомлены учителя – до подписания трудового договора. Остальные способности учителя (в том числе и творческие) должны быть вынесены за пределы аттестации, определяющей его профессиональный уровень и заработную плату.

В частности, если учитель лишен творческого начала или по каким-то иным качествам не отвечает должностным требованиям (например, не способен провести показательное мероприятие), руководство школы должно решать вопрос об общей целесообразности допуска его к работе в должности учителя.

Особенно недопустимо отдавать вопросы о размере заработной платы учителя на рассмотрение руководства или коллектива образовательного учреждения. Эта деятельность, не свойственная педагогическим работникам, привносит нездоровую атмосферу в коллектив учителей и в конечном счете негативно отражается на образовательном процессе и его результатах. Учительский профессионализм достигается не написанием представлений или отчетов и не показательными мероприятиями, а кропотливой, изо дня в день многолетней безупречной работой с учениками, работой над собой, повышением своей образованности (которая выражается учеными степенями).

Рационально было бы в первый год работы положить учителю начальную ставку заработной платы, а за каждый позитивный последующий год стажа установить доплаты (лучше всего равные); за наличие ученых степеней установить коэффициенты, при условии отсутствия взысканий. Перерасчет коэффициентов и доплат должен осуществляться по окончании каждого полного учебного года. Наличие взысканий в прошедшем году либо уменьшает доплату за проработанный год, либо вовсе отменяет ее, оставляя неизменными достигнутый ранее квалификационный уровень и соответственно уровень заработной платы, не влияя на коэффициенты за ученую степень. Кроме того, ежегодно необходимо осуществлять индексацию ставок, доплат и коэффициентов заработной платы учителя соразмерно годовому уровню инфляции.

Такие изменения в аттестации учителей значительно улучшили бы условия работы педагогов, сделали бы профессиональную перспективу более прозрачной и понятной. Это, в свою очередь, *позволило бы каждому педагогу максимально сконцентрировать усилия на основной задаче – помощи школьникам в достижении запланированных предметных,*

метапредметных и личностных результатов: освоения физики, формирования личностных индивидуально и социально значимых качеств, развития функциональных механизмов психики.

Понятные и достижимые в процессе добросовестного исполнения прямых профессиональных обязанностей критерии позволят учителю обрести большую уверенность в завтрашнем дне, заинтересованность в улучшении результатов своей работы и высвободить время для профессионального и личностного роста. Работа учителя не должна быть сопряжена с методическими и бюрократическими подвигами ради аттестации. Наоборот, в образовательных учреждениях необходимо создать наиболее спокойную и комфортную атмосферу для максимального сосредоточения усилий каждого учителя в отдельности и всех вместе в едином стремлении на решении главной задачи образовательного учреждения – помощи каждому ученику в его образовании.

Заключение

Новый Федеральный закон «Об образовании в РФ» и новые Федеральные государственные образовательные стандарты требуют от каждого учителя максимальной ориентации образовательного процесса на личности учеников, на достижения ими высоких результатов на личностном, метапредметном и предметном уровнях.

Применение системно-технологического подхода позволяет выявить наиболее проблемные участки содержания школьного физического образования и наметить пути их преодоления. Основной акцент сделан на обеспечении максимально доступного для школьника когнитивного построения содержания образования физике на основе одноименного принципа.

Суть системно-технологического подхода состоит в объединении системного и технологического подходов на принципах взаимного проникновения и обогащения. Такое объединение предоставляет дополнительные исследовательские возможности.

Особо важное значение для оптимизации содержания физического образования имеет деятельность учителя, его методическая подготовка, условия его профессиональной деятельности. Без обеспечения максимально благоприятных условий деятельности учителя, способствующих выполнению им несвойственных функций, повысить качество образовательного процесса не удастся.

Список литературы:

1. Философский энциклопедический словарь / сост.: Л. Ф. Ильичёв, П. Н. Федосеев, С. М. Ковалёв, В. Г. Панов – М.: Сов. энциклопедия, 1983. – 840 с.
2. Концепция физического образования в Российской Федерации. – М.: ИОО, 1992. – 142.
3. Об образовании в Российской Федерации : федер. закон : от 29.12.2012 № 273-ФЗ : принят Гос. Думой 21 дек. 2012 г. : одобр. Советом Федерации 26 дек. 2012 г. //

Сайт Министерства образования РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/2974>.

4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 24 марта 2010 г. № 209 «О порядке аттестации педагогических работников государственных и муниципальных образовательных учреждений» // Сайт Российской газеты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2010/05/14/attestacia-dok.html>.
 5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования // Сайт издательства «Просвещение» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=6408>.
 6. Курская, А. PISA-2012: Российские школьники улучшили показатели грамотности / Анна Курская // РИА Новости: сетевое издание [Электронный ресурс]. – 2013. – 3 дек. – Режим доступа: http://ria.ru/sn_edu/20131203/981498065.html.
-

Spisok literatury:

1. Filosofskii èntsiklopedicheskiï slovar' / sost.: L. F. Il'ichëv, P. N. Fedoseev, S. M. Kovalëv, V. G. Panov – M.: Sov. èntsiklopediia, 1983. – 840 s.
2. Kontseptsiiia fizicheskogo obrazovaniia v Rossiïskoï Federatsii. – M.: IOO, 1992. – 142.
3. Ob obrazovanii v Rossiïskoï Federatsii : feder. zakon : ot 29.12.2012 № 273-FZ : priinat Gos. Dumoi 21 dek. 2012 g. : odobr. Sovetom Federatsii 26 dek. 2012 g. // Saït Ministerstva obrazovaniia RF [Èlektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: <http://minobrnauki.rf/dokumenty/2974>.
4. Prikaz Ministerstva obrazovaniia i nauki Rossiïskoï Federatsii (Minobrnauki Rossii) ot 24 marta 2010 g. № 209 «O poriadke attestatsii pedagogicheskikh rabotnikov gosudarstvennykh i munitsipal'nykh obrazovatel'nykh uchrezhdeniiï» // Saït Rossiïskoï gazety [Èlektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.rg.ru/2010/05/14/attestacia-dok.html>.
5. Federal'nyi gosudarstvennyi obrazovatel'nyi standart srednego (polnogo) obshchego obrazovaniia // Saït izdatel'stva «Prosveshchenie» [Èlektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=6408>.
6. Kurskaia, A. PISA-2012: Rossiïskie shkol'niki uluchshili pokazateli gramotnosti / Anna Kurskaia // RIA Novosti: setevoe izdanie [Èlektronnyi resurs]. – 2013. – 3 dek. – Rezhim dostupa: http://ria.ru/sn_edu/20131203/981498065.html.

Интернет-журнал
«Проблемы современного образования»
2014, № 3