

Внедрение разработанной программы позволит достичь следующих результатов интегрированного обучения:

- 1) развитие научного стиля мышления учащихся;
- 2) широкое применение учащимися естественнонаучного метода познания;
- 3) формирование комплексного подхода к учебным предметам, единого с точки зрения естественных наук взгляда на ту или иную проблему, отражающую объективные связи в окружающем мире;
- 4) повышение качества знаний учащихся;
- 5) развитие интереса учащихся к предметам естествознания;
- 6) формирование у учащихся общих понятий в области химии и биологии, обобщенных умений и навыков (вычислительные, измерительные, графические, моделирования, наблюдения, экспериментирования);
- 7) расширение кругозора учащихся, развитие их творческих способностей, более глубокое осознание и усвоение ими программного материала основных курсов химии и биологии на уровне применения знаний, умений, навыков в новых условиях, в профессиональной деятельности;
- 8) приобщение учащихся к учебно-исследовательской деятельности.

В. И. Нифонтов

ЭФФЕКТИВНЫЙ УРОК – ОСНОВНОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ РЕАЛИЗАЦИИ УЧИТЕЛЕМ ТРЕБОВАНИЙ ФГОСа И ПОКАЗАТЕЛЬ ЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ

Реформы в системах образования большинства стран мира, входящих в Организацию экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), как отмечают зарубежные исследователи М. Барбер и М. Муршед, в течение последних 25 лет не привели к повышению качества обучения. Таков результат почти трехкратного (на 65–270 %) повышения реальных расходов на одного обучающегося в образовательных системах ряда развитых стран (Бельгия, Великобритания, Япония, Германия, Италия, Франция, Новая Зеландия и Австралия). Согласно результатам 103 из 112 проведенных исследований, сокращение числа учеников в классе либо не позволяет обнаружить существ-

венной связи количества обучающихся с качеством образования, либо выявляет значимую корреляцию негативного (!) характера [1].

Причина получения столь неожиданных результатов, по мнению авторов исследования, кроется в том, что возможные положительные образовательные эффекты, связанные с повышением объемов финансирования системы образования или уменьшением количества обучаемых в классе, нивелируются недостаточно высоким уровнем преподавания. В связи с этим высокоэффективные школьные системы большинства стран ОЭСР, различаясь друг от друга по структуре и содержанию обучения, сосредоточили все внимание на *повышении качества работы учителя*, в частности на его умении строить эффективный урок как основную организационную форму учебного процесса, потенциальные возможности которой весьма далеки от полной реализации. Именно учет педагогом особенностей построения урока оказывает прямое влияние на качество обучения в условиях реализации ФГОСа.

Новое качество учебного (воспитательного) занятия определяется новой целью – овладением учащимися универсальными учебными действиями (УУД) в ходе обучения и воспитания с учетом индивидуальных особенностей развития их учебно-познавательной деятельности через содержание и организацию учебно-воспитательного процесса и внеучебной деятельности.

Каковы же требования к проектированию эффективного урока как основного педагогического инструмента реализации целей ФГОСа?

Во-первых, построение такого учебного занятия невозможно без осознанного возврата педагогов к идее *алгоритмизации* обучения как ретроинновации, в свое время интенсивно развивавшейся в связи с появлением программированного обучения, но в дальнейшем незаслуженно забытой. Введение учителем алгоритма как *ориентировочной основы деятельности* (ООД) учащихся – обязательного элемента методической структуры любого урока – позволяет связать освоение теории нового учебного материала с ее применением на практике для решения учебных задач. Одновременно это способствует развитию у учащихся умений и навыков целеполагания и планирования последовательности учебных действий в виде способа (алгоритма) решения учебных задач, пошагового контроля правильности выполнения алгоритма и содержательной оценки выполняемых УУД. Бо-

лее того, без алгоритмизации, используя действия только по образцу, невозможно эффективно сформировать у учащихся умение думать – умение грамотно выполнять все известные мыслительные действия и операции, лежащие в основе любой продуктивной деятельности [4]. Таким образом, алгоритмизацию обучения следует рассматривать как основополагающий принцип реализации системно-деятельностного подхода в освоении учащимися универсальных учебных действий. Более того, без алгоритмизации невозможно овладеть базовым (опорным), а значит, в дальнейшем и повышенным или профильным (функциональным) уровнем ни регулятивных, ни информационно-коммуникативных, ни познавательных, ни личностных УУД.

Во-вторых, ведущим условием эффективного овладения учащимися на уроке способами решения учебно-познавательных и учебно-практических задач по применению полученных знаний является соблюдение учителем *принципа индивидуализации обучения*. Реализация этого принципа может быть обеспечена лишь с помощью перестройки содержания обучения в систему разноуровневых диагностических и дидактических учебных задач, составленных или отобранных учителем с применением научно обоснованных таксономий учебных целей В. П. Беспалько, Г. В. Репкиной и Е. В. Заики, Д. Толлингеровой или их комбинации [2, 9, 10]. Лишь индивидуализация обучения дает учащимся возможность достигнуть не только первого и второго блоков планируемых результатов ФГОСа – целей-ориентиров и ожидаемых результатов («ученик научится»), но и третьего блока («выпускник получит возможность научиться») [8]. Для того чтобы каждый ученик обладал реальной возможностью получить такое образование, обучение должно проводиться *на высоком уровне трудности* (по Л. В. Занкову) в зоне ближайшего развития как «сильных», так и «средних» и «слабых» учащихся.

В педагогической практике известны две стратегии индивидуализации обучения: коллективная система обучения и индивидуальное обучение. Абсолютизация одной из них, как справедливо считает Е. Яновицкая, может стать бичом, а не стимулом для развития личности [11]. Абсолютизированный коллективизм ведет к нивелировке личности, а полная индивидуализация – к потаканию кажущимся неизменяемыми особенностям, нередко вредным для личности. Дидактика сильна сочетанием индивиду-

ально-коллективизированного и коллективно-индивидуализированного подходов: учить всех с помощью каждого и формировать каждую личность с помощью окружающих. В каком случае такое обучение возможно организовать на современном уроке?

Для достижения целей ФГОСа среди известных педагогических технологий особенно важны те технологии, которые реализуют *проблемное продуктивное обучение* (технологии развивающего обучения Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова и Л. В. Занкова, технология критического мышления, проектное обучение, технология исследовательской деятельности и др.). В каждом классе есть учащиеся, которые учатся пока что решать лишь типовые учебные задачи, действуют по образцу или алгоритму в соответствии со своей зоной ближайшего развития. Включаясь в коллективный процесс решения проблемной (нетиповой) учебной задачи, они, естественно, будут склонны рассматривать действия своего товарища, решающего задачу открытия нового способа решения проблемы, лишь как образец необходимых учебных действий. Именно поэтому проблемное обучение позволяет развивать УУД учебно-познавательной деятельности всех учащихся класса, а не только тех, которые уже способны сами решать творческие учебные задачи. Это означает, что достижение целей ФГОСа на любом уроке возможно только в случае сочетания учителем технологий репродуктивного алгоритмизированного и проблемного индивидуализированного продуктивного обучения. Именно это обеспечивает условия для перехода качества образования учащихся на базовый (опорный) и повышенный или в старших классах профильный (функциональный) уровень, соответствующий требованиям ФГОСа. Современный учитель должен решительно отказаться от использования традиционного обучения по образцу, которое, реализуя «знаниевую» парадигму образования, увы, слабо способствует освоению учащимися способов деятельности, а значит, не удовлетворяет требованиям ФГОСа.

В-третьих, урок, построенный согласно парадигме компетентностного подхода, предполагает *увеличение доли самостоятельной работы учащихся* по добыванию и отбору необходимой новой информации непосредственно в ходе урока на базе предварительного обучения применению обобщенных способов информационно-коммуникационной деятельности в условиях информационно-образовательной среды школы, характеризую-

шейся избыточным, а не дозированным объемом информации. Такой урок характеризуется постепенным, адекватным уровню развития учебно-познавательной деятельности и, следовательно, степени готовности учащихся к самостоятельной работе изменением отношений педагога с учащимися в ходе совместной образовательной деятельности: от отношений наставничества к отношениям партнерства (сотрудничества) и, наконец, сотворчества. В этих условиях учебник по предмету перестает быть для ученика (и, конечно, для учителя) основным источником информации. Даже очень хороший учебник сегодня уместно рассматривать лишь как справочное пособие. Снижение роли учебников – важный аспект современного этапа развития образования, поскольку их содержание, как общеизвестно, далеко от совершенства и подвергается постоянной критике, так как не успевает за изменениями в современной науке.

В-четвертых, необходимо *упорядочение методической структуры урока*, которая должна не только быть природосообразной, т. е. базироваться на законах усвоения информации, но и учитывать обязательность введения алгоритмизации и индивидуализации обучения наряду с увеличением доли самостоятельной работы учащихся.

Природосообразная методическая структура эффективного урока должна базироваться на соблюдении учителем универсального «трехфазного» ритма процесса познания, принципа дедуктивно-индуктивной перестройки и подачи содержания учебного материала в виде целостной единицы информации в соответствии с «треугольником познания», предложенным Б. Н. Кедровым. Вершины «треугольника познания» символизируют свойства, состав и сущность изучаемых явлений, т. е. последовательность этапов изучения нового: от его свойств через анализ состава или структуры элементов нового к закономерностям их применения и постижению, таким образом, сущности нового. Это позволяет учителю построить урок «восхождения к смыслу», к сущности изучаемых понятий, явлений, объектов, обеспечив понимание учащимся места, роли, значения, ценности изучаемого нового в собственной системе знаний.

Развивая мысли Ю. А. Конаржевского по поводу конструирования эффективного учебного занятия как «урока распознавания сущности», можно сказать, что, познав в процессе чувственного восприятия общие свойства предмета, учащийся (с дозированной помощью учителя) начи-

нает изучать путем анализа его состав, а затем, опираясь на знание свойств и состава, раскрывает сущность предмета. «Треугольник познания», таким образом, наглядно показывает недопустимость разрыва процесса распознавания на каком-то из уровней: познав свойства, мы познаем состав; если мы остановимся на уровне познания состава, мы не познаем сущности [3].

Построенный таким образом урок представляет собой универсальную «партитуру» целостного знания и ценностного восхождения к смыслу изучаемого материала. Такая «партитура» изложения содержания урока природосообразна, поскольку максимально приспособлена, т. е. психологически комфортна, для понимания. Это означает, что она может быть «сыграна» практически любым «оркестром» учеников. От смутного общего субъективного представления о новом понятии (что нового?) происходит переход к анализу и открытию способа его применения как объективной закономерности (почему и как?) и, наконец, к осознанию подлинного смысла, роли, места и значения изучаемого материала (зачем?) в системе ранее полученных знаний и накопленного опыта их применения.

Приведенную выше природосообразную методическую структуру урока правомерно рассматривать в качестве инварианта в построении эффективного учебного занятия, урока любого типа по любой из существующих образовательных технологий. В то же время наличие такого инварианта отнюдь не означает стремления к шаблонизации урока и ограничению творческой активности педагогов. Урок по многим аспектам, зафиксированным учителем в плане учебного занятия (отбор и перестройка содержания, конструирование разноуровневых учебных заданий, выбор адекватных форм и методов педагогической технологии, включая методы индивидуализации обучения), остается вариативным, а значит, творческим.

Описанная выше методическая структура урока создает все необходимые условия для специализации этапов отработки предметно-информационной, деятельностно-коммуникативной и ценностно-ориентационной составляющих его содержания. Она определяет применение методов индивидуализации обучения, позволяющих реализовать индивидуализацию:

- по форме и уровню интеллектуальной трудности учебных задач;
- по способам визуального, аудиального и кинестетического восприятия и переработки информации учащимися;

- по способам понимания учащимися учебного материала;
- с учетом гендерного подхода к обучению и воспитанию;
- по учебным стилям учащихся и стилям обучения учителя.

Сконструированный на базе обновленной методической структуры урок способствует не только лучшему восприятию, пониманию, но и полноценному запоминанию учащимися структуры основных элементов содержания («свертыванию» информации), поскольку автоматически включает в работу встроенный в его структуру алгоритм запоминания [7]. Все это в дальнейшем облегчает процесс воспроизведения («развертывания») или творческого применения нового учебного материала. Таким образом, природосообразная методическая структура урока стимулирует все этапы цепочки усвоения знаний: от восприятия до применения учащимся.

В-пятых, «знаниевая» парадигма традиционной системы обучения опирается на контроль учителем конечных результатов образовательной деятельности как важнейшую управленческую функцию. Системно-деятельностный подход предполагает создание учителем на уроке *системы управления качеством процесса обучения* как основы для получения качественного конечного результата – овладения учащимся умением учиться (добывать необходимые знания, осваивать и применять УУД на практике) и управлять собственной познавательной деятельностью, а также поведением в условиях знакомой и незнакомой окружающей среды, социума. Это достигается конструированием и проведением учителем урока с соблюдением системы методологических принципов, предполагающих организацию заверщенного цикла педагогической мотивации, целеполагания, логически заверщенного познавательного цикла, заверщенного цикла педагогического контроля и оценки качества учебно-познавательной деятельности учащихся и учебно-воспитательной деятельности самого педагога [5]. Реализация этих принципов позволяет педагогу учесть и использовать индивидуальные различия уровней сформированности учебной деятельности учащихся для построения индивидуальных образовательных траекторий и мониторинга уровня развития их УУД.

В-шестых, конструирование нового урока на базе перечисленных принципов требует особой профессиональной подготовки самого учителя. Ведь для того, чтобы учащиеся успешно освоили всю совокупность УУД, педагог сам должен в совершенстве владеть действиями педагогической

мотивации, педагогического целеполагания и планирования, методически безупречного поиска, отбора и проблематизации содержания изучаемого учебного материала, педагогического контроля и содержательной педагогической оценки. Иными словами, чтобы помочь ученикам успешно сформировать УУД как способы решения типовых учебных задач, учитель обязан владеть этими же действиями, но уже на более высоком, *компетентностном уровне* учебно-воспитательной деятельности. Эффективный урок становится для педагога нетиповой или творческой учебно-воспитательной задачей, которая требует от него уверенного владения универсальным (обобщенным) способом ее решения. Только это может быть гарантией дальнейшего развития УУД тех учащихся, которые способны освоить учебный материал не только на базовом (опорном), но на повышенном (функциональном) уровне в соответствии с требованиями ФГОСа. *Владение обобщенным способом построения и методикой системного анализа и надпредметной оценки качества урока [6] является ведущей профессиональной характеристикой современного учителя*, которая адекватно отражает качество его профессиональной деятельности (КПД) при достижении целей ФГОСа.

Разработанная нами методика системного анализа и оценки КПД педагога носит надпредметный характер. Она может быть применена для анализа и оценки КПД педагога вне зависимости от преподаваемого предмета как в общеобразовательной, так и в высшей школе. Методика опирается на управленческую модель эффективной образовательной деятельности (ОД), согласно которой последняя рассматривается как совокупность алгоритма функционирования (АФ) и алгоритма управления (АУ) педагогом качеством образовательного процесса и его результата:

$$ОД = АФ + АУ.$$

Алгоритм функционирования – организуемая учителем природосообразная последовательность учебных задач (заданий) по содержанию темы с целью обеспечения целостного усвоения обучающимися необходимой информации в виде знаний, умений и навыков выполнения учебных действий (способа решения учебной задачи) и позитивного ценностного отношения к этим знаниям.

Алгоритм управления – последовательность действий учителя по организации системы контроля, анализа, оценки и коррекции действий учащегося для создания мотивации учения, реализации алгоритма функционирования, заложенного в методическую структуру учебного занятия, и достижения поставленной цели.

Принципиальное отличие данной методики от существующих методик системного анализа и оценки заключается в том, что она позволяет определить уровень ключевых профессиональных компетентностей и в целом способ обучения, который удалось реализовать педагогу в ходе занятия, а также степень его соответствия зоне ближайшего развития обучающихся. Выделяют следующие способы обучения:

- 1) неэффективное обучение;
- 2) обучение запоминанием;
- 3) традиционное (классическое) обучение по образцу;
- 4) репродуктивное алгоритмизированное обучение;
- 5) продуктивное проблемное индивидуализированное обучение;
- 6) личностно ориентированное обучение.

Методика системного анализа и оценки качества учебного занятия (урока) на базе управленческого (надпредметного) подхода включает три стадии.

На *первой стадии* составляется *первичное общее впечатление об уроке в целом*.

Ключевой вопрос: была ли достигнута цель урока и какова предварительная оценка качества учебного занятия по результатам сделанных в ходе урока наблюдений?

Предварительная оценка позволяет сформулировать гипотезу о реализуемом педагогом способе обучения на занятии, которая требует доказательства с помощью процедуры системного анализа.

На *второй стадии* осуществляется *анализ компонентов учебно-воспитательной деятельности педагога, или его ключевых профессиональных компетентностей*, с целью установления их внутренних причинно-следственных связей. При этом анализируется также связь учебно-воспитательной деятельности учителя с учебно-познавательной деятельностью учащихся. Чтобы ответить на вопрос о том, насколько урок был эффек-

тивным в плане развития УУД обучающихся, необходимо проанализировать и оценить:

1) учебно-воспитательные действия (УВД) педагога, направленные на формирование учебных действий учащихся;

2) действия педагогической мотивации (ПМ), направленные на формирование учебно-познавательного интереса учащихся;

3) действия педагогического целеполагания (ПЦ), направленные на формирование умений и навыков целеполагания учащихся;

4) действия педагогического контроля (ПК) с целью формирования умений и навыков взаимо- и самоконтроля учащихся;

5) действия педагогической оценки (ПО), направленные на формирование умений и навыков взаимо- и самооценки учащихся.

Применяя термин «формирование» из арсенала «формирующей педагогики», мы, конечно, имеем в виду создание учителем условий, необходимых для формирования самими учащимися тех или иных универсальных учебных действий учебно-познавательной деятельности.

Ключевой вопрос: был ли педагогом реализован в ходе урока (да, нет, почему?) и в какой степени (на каком уровне?) каждый из компонентов учебно-воспитательной деятельности в отдельности? С помощью кратких характеристик матрицы системного анализа выявляется и оценивается в баллах уровень реализации (проявления в ходе урока) каждого компонента учебно-воспитательной деятельности педагога. Иными словами, определяется, насколько полно был реализован педагогом в ходе анализируемого занятия каждый из пяти методологических принципов построения эффективного урока. На этой же стадии выявляются рассогласования в работе педагога и учащихся, вскрываются возможные причины их возникновения.

На *третьей стадии* осуществляется *синтез новых представлений об учебном занятии как целостном педагогическом феномене*, обогащенный знанием причинно-следственных связей его элементов, выявленных в ходе анализа. На этой стадии полученные данные об уровне реализации в ходе анализируемого урока всех компонентов (ключевых компетентностей) учебно-воспитательной деятельности педагога (ПМ, ПЦ, УВД, ПК и ПО) соотносятся между собой.

Ключевой вопрос: какому из способов обучения соответствует анализируемый урок по совокупности всех компонентов учебно-воспитатель-

ной деятельности, реализованных учителем? Иными словами, подтверждается ли (да, нет, почему?) гипотеза о реализуемом учителем способе обучения учащихся и его соответствии их зоне ближайшего развития?

На данной стадии:

1) рассчитывается качество учебного занятия в баллах, которое соотносится с желаемым и необходимым для развития УУД учебной деятельности учащихся качеством урока. Последняя величина должна быть определена экспертом заранее исходя из индивидуальных программ развития УУД учащихся данного класса, т. е. с учетом зон их ближайшего развития, либо на основании собственных наблюдений в ходе урока;

2) выявляются «узкие места» в учебно-воспитательной деятельности учителя и составляются конкретные научно-методические рекомендации по их устранению;

3) формулируется содержание общей оценки качества урока с обязательной оптимистической концовкой, вселяющей в педагога уверенность в благоприятных перспективах предстоящей работы по повышению качества уроков;

4) результаты системного анализа и экспертной оценки качества урока заносятся в бланк анализа.

Результаты оценки степени соответствия уровня развития ключевых профессиональных компетентностей учителя, реализуемых в ходе учебных и внеучебных занятий, требованиям ФГОСа по развитию УУД (ключевых компетентностей) обучающихся после беседы с педагогом фиксируются экспертом в соответствующем портфолио. Динамика изменения этого показателя, а также степени соответствия качества (уровня) учебно-воспитательной деятельности, демонстрируемой педагогами школы в процессе учебных занятий, уровню УУД учащихся в течение учебного года, фиксируемому в ходе выполнения ими разноуровневых контрольных работ, составленных в соответствии с требованиями ФГОСа, может быть положена в основу проектирования индивидуальных траекторий развития профессиональной компетентности педагогов как основы внутришкольной проблемно-ориентированной системы повышения их квалификации.

В заключение следует отметить, что описанная выше методика на протяжении последних 15 лет прошла успешную апробацию в средних общеобразовательных школах Екатеринбурга в ходе анализа более 2500 учебных за-

нятий. Кроме того, разработанная система показателей в течение четырех последних лет с успехом была использована в работе жюри городских конкурсов профессионального мастерства «Учитель года» и «Молодой педагог года».

Библиографический список

1. Барбер М. Как добиться стабильно высокого качества обучения в школах: уроки анализа лучших систем школьного образования мира / М. Барбер, М. Муршед // Вопросы образования. 2008. № 3. С. 7–60.
2. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. Москва: Педагогика, 1989. 192 с.
3. Конаржевский Ю. А. Анализ урока / Ю. А. Конаржевский. Москва: Педагогический поиск, 2000. 336 с.
4. Нифонтов В. И. Индивидуализация обучения и воспитания учащихся в условиях компетентностного подхода к образованию: действуем, чтобы научиться мыслить: научно-методическое пособие: в 3 частях / В. И. Нифонтов; Екатеринбург. дом учителя. Екатеринбург, 2011. Ч. 1. 92 с.
5. Нифонтов В. И. Как разобраться в тонкостях современного урока: методология построения эффективного урока: в 2 частях / В. И. Нифонтов; Екатеринбург. дом учителя. Екатеринбург, 2009. Ч. 1. 112 с.
6. Нифонтов В. И. Как разобраться в тонкостях современного урока: надпредметный подход к системному анализу и оценке качества урока: в 2 частях / В. И. Нифонтов; Екатеринбург. дом учителя. Екатеринбург, 2009. Ч. 2. 73 с.
7. Нифонтов В. И. Методическая структура современного урока, которая стимулирует усвоение учебного материала / В. И. Нифонтов // Инновации и технологии в образовательной практике Екатеринбурга: материалы XI городских педагогических чтений / под общ. ред. А. А. Симоновой, Н. Н. Давыдовой; Екатеринбург. дом учителя. Екатеринбург, 2005. С. 59–61.
8. Оценка достижения планируемых результатов в начальной школе: система заданий: в 2 частях / М. Ю. Демидова [и др.]; под ред. Г. С. Ковалевой, О. Б. Логиновой. 2-е изд. Москва: Просвещение, 2010. Ч. 1. 215 с.
9. Репкина Г. В. Оценка уровня сформированности учебной деятельности / Г. В. Репкина, Е. В. Заика. Томск: Пеленг, 1993. 64 с.

10. *Толлингерова Д.* Психология проектирования умственного развития детей / Д. Толлингерова, Д. Голоушова, Г. Канторкова. Прага; Москва: Роспедагентство, 1994. 48 с.

11. *Яновицкая Е.* Индивидуализация обучения: решение или бегство от решения? [Электронный ресурс] / Е. Яновицкая. Режим доступа: <http://setilab.ru/modules/article/view.article.php/26/c17> (24.08.2011).

Л. Н. Осадчая

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Появление педагогических технологий в образовательном процессе чаще всего связывают с влиянием развивающегося технического знания на все стороны социальной жизни. Катализаторами технического прогресса стали микроэлектроника, вычислительная техника, индустрия информационных технологий. Технологические новшества, по существу, рождают новый социальный уклад, в котором принципиально иными будут сфера труда, образования, управления, досуга.

Трактуя педагогические технологии узко, в инструментальном значении, исследователи часто сводят их сущность к рационализации методов, приемов обучения, тем самым закрепляя в них первостепенное значение рефлексивных аспектов. Для того чтобы объективно рассмотреть развитие педагогических технологий в практике российской профессиональной школы, необходимо обратиться к становлению научного представления о системах производственного обучения, которые явились предпосылкой появления современных профессионально-педагогических технологий.

Первой научно обоснованной методической системой, которая обеспечила учебный процесс в учебных мастерских методическими продуктами (учебными программами, задачами, учебно-производственными упражнениями) по профессиям «токарь», «слесарь», «столяр» и др., была операционная система, появившаяся в XVIII в. Первоначально данная система производственного обучения называлась «систематическим методом преподавания механических искусств». В технических железнодорожных учи-