

Усольцев Александр Петрович,

доктор педагогических наук, профессор кафедры теории и методики обучения физике, технологии и мультимедийной дидактики, Уральский государственный педагогический университет; 620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 9а; e-mail: ausol@e1.ru

Курочкин Александр Игоревич,

студент факультета физики, технологии и экономики; Уральский государственный педагогический университет; 620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 9а; e-mail: ausol@e1.ru

**КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИВАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ
ПРИ ПОСТРОЕНИИ СИСТЕМЫ ЗАДАЧ
КАК СРЕДСТВО РЕШЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ¹**

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: развивающее обучение; решение физических задач; ключевая задача.

АННОТАЦИЯ. Рассматриваются возможности концепции развивающего обучения для формирования универсальных учебных умений школьников и компетенций на примере решения физических задач. В соответствии с этой концепцией предлагается методика использования ключевых задач по физике на основе компьютерных моделей.

Usoltsev Aleksandr Petrovich,

Doctor of Pedagogy, Professor of the Chair of Theory and Methods of Teaching Physics, Technology and Multimedia Didactics, Head of the Chair of Ecology and Ecological Education, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg.

Kurochkin Alexandr Igorevich,

Student of the Department of Physics, Technology and Economics, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg.

**CONCEPT OF DEVELOPMENT FOCUSED EDUCATION
IN BUILDING A SYSTEM OF TASKS
AS A MEANS OF SOLVING MODERN EDUCATION PROBLEMS**

KEY WORDS: development focused education; solution of tasks in Physics; key task.

ABSTRACT. Capabilities of concept for development focused education in formation pupil's general education abilities and competences in terms of solution of tasks in Physics are described. The methodologies for usages of the key Physics tasks based on the computer models are proposed.

Одна из национальных особенностей российского образования заключается в том, что распространенность того или иного подхода, концепции, технологии и пр. в общеобразовательной практике определяется не столько их объективной дидактической эффективностью, сколько предпочтениями высших официальных органов управления образованием. Это определяет «педагогическую моду». Так было с программированным обучением, проблемным обучением, развивающим обучением и т. п. Сегодня на нашем знамени компетентностный подход, для реализации которого мы используем заимствованные за рубежом различные технологии: формирования критического мышления, кейс-технологии и пр.

Эти технологии достаточно интересны, эффективны, но при более глубоком изучении их дидактической основы можно обнаружить, что многие из них являются «эхом» отечественных разработок, на родине которых так и не использовали все их дидакти-

ческие возможности. Кейс-технологии, технология формирования критического мышления – это усовершенствованные формы реализации проблемного, развивающего обучения. Но «отголоски» всегда слабее самого источника. Концепция развивающего обучения В. В. Давыдова имеет огромный потенциал для решения дидактических проблем и в современной терминологии: компетенции, универсальные учебные действия могут формироваться (а они так и формируются!) на основе развития теоретического мышления школьников.

Покажем возможности концепции развивающего обучения на примере решения физических задач.

Ключевое положение этой концепции максимально кратко можно выразить словами В. В. Давыдова: «Усвоение школьниками определенного содержания учебных предметов может служить основой формирования у них теоретического мышления, осуществляющегося..., во-первых, путем создания содержательных абстракций и обобщений, фиксируемых понятиями о «клеточках» систем, во-вторых, посредством восхождения от абстрактного к конкретному» (1, с. 364).

¹ Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение №14.В37.21.1013 «Система естественнонаучной и технологической подготовки молодежи к инновационной деятельности».

Эта идея была развита в дидактических работах по теории и методике обучения физике (Т. Н. Шамало, А. П. Усольцев) (3; 4). В частности, предложены следующие пути реализации развивающего обучения: организация усвоения физического содержания преимущественно по принципу «от общего к частному»; опережающее использование обобщающих таблиц; использование средств наглядности преимущественно по принципу «от абстрактного к конкретному».

Рассмотрим возможности реализации предложенных путей на примере решения физических задач. Решению задач в процессе обучения физике отводится огромная роль. Весьма многообразны функции, выполняемые задачами в учебном процессе. Н. Н. Тулькибаева выделяет следующие основные функции: а) вводно-мотивационная; б) познавательная; в) развивающая; г) воспитывающая; д) иллюстративная; е) практического применения изучаемых физических законов и закономерностей; ж) формирования специальных физических умений и навыков; з) формирования межпредметных умений и навыков; и) формирования общих умений и способностей; к) контрольно-оценочная (2, с. 4).

Столь многочисленные функции, значительно отличающиеся как по своей обобщенности (например, развивающие и иллюстративные), так и по своей целенаправленности (например, вводно-мотивационная и контрольно-оценочная), наводят на мысль о возможности выделения одного общего основания, которое могло бы объединить все вышеназванные функции в рамках одной (или нескольких).

Важнейшая особенность задач связана с тем, что они требуют от ученика преобразовательной деятельности. Деятельность обучаемого при решении задачи должна приводить к требуемому образовательному эффекту. Действие обучающего при этом сводится только к первоначальному информационному взаимодействию с обучаемым, заключающемуся в формулировке задачи. Дальнейший процесс решения задачи может осуществляться и без внешнего управляющего воздействия. Таким образом, можно сказать, что решение задачи есть не что иное, как информационный процесс *внутри* обучаемой системы, который внешне проявляется в ее действиях и приводит (должен приводить) в конечном итоге к решению задачи и внутренним новообразованиям, т. е. к *саморазвитию*. С этой точки зрения, очевидны две основные функции физических задач: цель использования задачи на начальном этапе развития системы обусловлена мотивацией, т. е. заданием направленности ее действий и вы-

делением главного, существенного в изучаемом материале. Такие задачи являются либо практико-ориентированными (для создания проблемной ситуации), либо, напротив, абстрактными задачами, наглядно демонстрирующими суть методов решения всего класса таких задач. Причем практико-ориентированная задача после выполнения своей мотивационной функции неизбежно трансформируется в абстрактную задачу.

Например, если изучение темы «Давление» начинается с задачи: «Почему человек, когда надевает лыжи, перестает проваливаться в снег?», то обсуждение этой задачи и введение понятия «давление» приводят к задаче определения давления, которая может звучать так: «Какое давление создает сила F , действующая на площадь S ?».

Решение такой формализованной задачи позволяет определить обобщенный алгоритм решения всех задач, так или иначе требующих определения давления по значениям силы и площади. Акцентирование внимания учащихся не на частных практических ситуациях (лыжник на снегу), а на алгоритме решения общей абстрактной проблемы и осуществляется при решении *ключевой задачи*.

Под ключевой задачей мы понимаем задачу, овладение решением которой позволяет школьнику усвоить алгоритм решения целого класса задач, наиболее распространенных по изучаемой теме на уровне школьных требований.

Решение такой задачи, несомненно, позволяет формировать универсальные учебные действия школьника.

После усвоения учениками обобщенного алгоритма, выделяемого при решении ключевой задачи, необходимо научить их видеть возможности для его применения в самых различных практических ситуациях. Для этого спектр задач должен быть самым разнообразным. Это задачи с политехническим содержанием, исторические, практико-ориентированные, экспериментальные, графические и вычислительные, количественные и качественные и т. д. Дальнейшая практическая тематика таких задач может определяться в зависимости от компетенций, заявленных в целях и неисчислимо размножающихся в современных отечественных исследованиях.

В контексте вышесказанного можно определить, каким образом эффективно использовать современные мультимедийные средства.

Компьютерная модель, её возможности показать моделируемый процесс в динамике используются для того, чтобы показать учащимся *существенные стороны изучаемого предмета*. Это и определяет необхо-

димось использование при решении ключевой задачи максимально абстрагированной модели, позволяющей смоделировать все ситуации, которые в дальнейшем встретятся школьникам при решении задач, связанных с практикой.

После полного усвоения решения этой ключевой задачи необходимо перейти к самому широкому спектру практических задач. На этом этапе используются другие возможности аудиовизуальной техники: максимально достоверно представить внешнее, чувственно наблюдаемое протекание явления в самых различных условиях.

Таким образом, система задач состоит из двух элементов: ключевая задача с использованием абстрактной модели; самый широкий спектр практико-ориентированных, политехнических и пр. задач с применением иллюстрирующего видеоматериала.

Использование ключевой задачи проиллюстрируем на примере темы «Электромагнитная индукция».

Используемая на первом этапе задача должна быть максимально абстрактна, она является эталоном, содержащим алгоритм решения для задач по изучаемой теме.

Условие такой задачи может звучать следующим образом: «Квадратная рамка со стороной a и сопротивлением R дви-

жется равномерно со скоростью v . Рамка влетает в область однородного магнитного поля с индукцией B . Ширина области b ».

Далее следует ряд вопросов и дополнительных условий, позволяющих на примере этой задачи наиболее полным образом рассмотреть явление электромагнитной индукции и связь между величинами, которые её описывают.

Задания могут быть следующими:

«Найдите изменение магнитного потока.

Найдите ЭДС индукции.

Постройте графики зависимости магнитного потока и ЭДС индукции от времени».

Определите направление индукционного тока.

Найдите величину тока, протекающего в рамке.

Для всех вопросов рассмотрите два случая: а) $a \gg b$ и б) $a \ll b$ (см. рисунок 1)».

Характер вопросов таков, что на примере одной задачи можно рассмотреть практически весь класс, спектр задач по выбранной тематике. Для демонстрации решения задачи удобно использовать Microsoft PowerPoint, в котором можно анимировать рассматриваемую ситуацию.

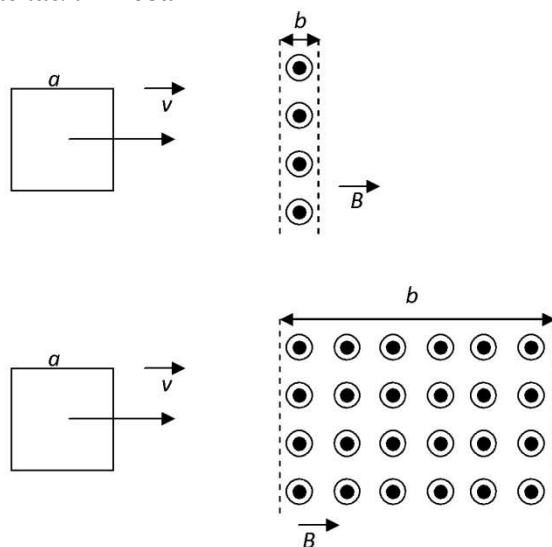


Рисунок 1. Использование ключевой задачи на примере темы «Электромагнитная индукция»

Решение задачи происходит следующим образом. Сначала учащимся показывают условие задачи и рисунки, после чего начинается этап формализации: выписываются величины, существенные для этой задачи и законы, по которым они изменяются. В результате получается система уравнений, математическая модель исследуемой задачи. Только после этого даются вопросы к задаче.

Формулировка условий на языке математики до постановки вопросов позволяет избежать ситуаций, когда учащиеся просто ищут формулу для неизвестной величины, а затем механически подставляют в неё известные величины, не анализируя задачу и не моделируя ситуацию. Такой способ решения, во-первых, не позволяет выявлять суть ситуации, а во-вторых, не ведёт к выработке нужного алгоритма решения. Это приводит к тому, что учащимся каждая по-

вая задача по избранной теме кажется совершенно отличной от решённой ранее, не имеющей с предыдущей никаких точек соприкосновения, хотя во всех задачах рассматривается одно и то же явление.

После того как сформулированы вопросы к задаче, учащиеся вместе с преподавателем продолжают анализировать полученную систему уравнений, находя искомые величины. Дополнительное условие на ширину области магнитного поля даёт возможность учащимся лучше осознать связи между магнитным потоком и величинами, от которых он зависит. Поток зависит от площади контура (действительного или воображаемого), который пересекают линии магнитной индукции, т. е. в первом случае $\Phi = Bab$, а во втором – $\Phi = Ba^2$. Построение графиков помогает лучше усвоить явление электромагнитной индукции: строя график

магнитного потока над графиком ЭДС, учащиеся могут соотносить участки изменения магнитного потока с участками, на которых ЭДС отлично от нуля, что является наглядным подтверждением закона Фарадея. Этот же закон можно впоследствии показать в виде анимации: ток возникает только тогда, когда рамка влетает и вылетает из магнитного поля. Во время движения рамки в магнитном поле ЭДС индукции равно нулю. Вопрос, касающийся силы тока, помогает установить связь между законом Ома и законом Фарадея.

После решения этой эталонной задачи учащимся предлагается набор заданий с усложняющимися условиями по принципу «от общего к частному», каждая последующая задача становится всё более конкретной и приближённой к какой-либо жизненной ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении. М. : Педагогика, 1972.
2. Тулькибаева Н. Н. Методические основы обучения учащихся решению задач по физике : дис. ... д-ра пед. наук / Н. Н. Тулькибаева. Челябинск, 1990.
3. Усольцев А. П. Управление процессами саморазвития учащихся при обучении физике : моногр. / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2006
4. Шамало Т. Н. Теоретические основы использования физ. эксперимента в развивающем обучении / Свердлов. пед. ин-т. Свердловск. 1990.

Статью рекомендует д-р пед. наук, проф. Т. Н. Шамало.