

Педагогические науки / Pedagogical Science
Оригинальная статья / Original Article
УДК 378
DOI: 10.31161/1995-0675-2021-15-1-43-47

Проблемное обучение как одно из средств формирования метапредметных компетенций на уроках физики

© 2021 Магомедов Г. М.¹, Гасанова П. Ю.²

¹ Дагестанский государственный педагогический университет, Махачкала, Россия; e-mail: gasan_mag@mail.ru

² Республиканский центр образования, Каспийск, Россия; e-mail: kvant247@mail.ru

РЕЗЮМЕ. *Цель.* Рассмотреть роль проблемного обучения в формировании метапредметных компетенций на уроках физики. *Методы.* Анализ, обобщение, наблюдение, анкетирование, педагогический эксперимент. *Результат.* Сущность технологии проблемного обучения – это стимулирование поисковой деятельности участников учебного процесса. Следовательно, оптимизация образовательного процесса в школе состоит в грамотном сочетании традиционных и современных педагогических технологий, образовательных ресурсов и требований к планируемым результатам. *Выводы.* Систематическая проблемно-поисковая деятельность повышает образование учащихся, которые больше думают, чаще говорят, а следовательно, у них активнее формируется мышление и речь.

Ключевые слова: метапредметные компетенции, проблемное обучение, ФГОС, деятельность, современный урок, учащиеся.

Формат цитирования: Магомедов Г. М., Гасанова П. Ю. Проблемное обучение как одно из средств формирования метапредметных компетенций на уроках физики // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2021. Т. 15. №1 С. 43-47. DOI: 10.31161/1995-0675-2021-15-1-43-47

Problem-Based Learning as one of the Means of Meta-Subject Competencies Forming in Physics Lessons

© 2021 Gasan M. Magomedov ¹, Patimat Yu. Gasanova ²

¹ Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Russia; e-mail: gasan_mag@mail.ru

² Republican Education Center Kaspysk, Russia; e-mail: kvant247@mail.ru

ABSTRACT. The **aim** of the paper is to consider the role of problem-based learning in the meta-subject competencies forming in physics lessons. **Methods.** Analysis, generalization, observation, questioning, pedagogical experiment. **Result.** The essence of problem-based learning technology is to stimulate the search activity of participants in the educational process. Consequently, the optimization of the educational process at school consists in a competent combination of traditional and modern pedagogical technologies, educational resources and requirements for the planned results. **Conclusion.** Systematic problem-search activity increases the cognitive independence of students who think more, speak more often, and, therefore, their thinking and speech are more actively formed.

Keywords: meta-subject competences, problem learning, FSES, activity, modern lesson, optimization of the educational process.

For citation: Magomedov G. M., Gasanova P. Yu. Problem-Based Learning as one of the Means of Meta-Subject Competencies Forming in Physics Lessons. Development. Dagestan State Pedagogical University. Journal. Psychological and Pedagogical Sciences. 2021. Vol 15. No 1. Pp. 43-47. DOI: 10.31161/1995-0675-2021-15-1-43-47 (in Russian)

Введение

Волны изменений, захлестнувших мир, в корне меняют уклад жизни человека и его способы зарабатывать на жизнь. Пришло время переосмыслить наше отношение к образованию. Чтобы продвигаться вперёд, требуется продумать заново сущность таких понятий, как интеллект, талант, творчество. Нам предстоит пересмотреть представления об умственных способностях своих учеников.

Цель – рассмотреть роль проблемного обучения в формировании метапредметных компетенций на уроках физики.

Цель образования заключается и в приобретении сведений, и в развитии способности мышления.

Школа сегодня готовит учеников к переменам, развивая у них мобильность, динамизм, конструктивность.

В «Великой Дидактике» Ян Амос Коменский заявил, что альфой и омегой школы должно быть изыскание и открытие метода, при котором учащиеся меньше бы учили, учащиеся больше бы учились [4, с. 243].

Понятие «метапредметность» впервые введено во ФГОС нового поколения. В описании метапредметных результатов акцент делается на овладение навыками самостоятельного приобретения знаний, организацию своей учебной деятельности, умение предвидеть итоги своей деятельности и т. п. [6, с. 9]. Ещё А. Эйнштейн говорил, что воображение сильнее знаний, потому что в знаниях человек ограничен, а в воображении – нет, но только знания могут усилить воображение человека. Главное назначение метапредметного подхода – создание целостного представления о картине мира [2, с. 38].

Современный урок (с точки зрения деятельностного подхода) основывается на трёх составляющих:

1. Постановка учебной задачи.
2. Решение задачи вместе с учащимися.
3. Организация оценки найденного способа действия.

Конечная цель современного урока – это решение проблем посредством метапредметных компетенций [7, с. 24]. Суть получения метапредметных знаний в том, что на

уроке ученики должны не только запоминать, но и с помощью наводящих вопросов учителя, выводить понятия, которые определяют данную предметную область знания [1, с. 31]. Создаются такие условия, чтобы ученик начал рефлексировать собственный процесс работы на всех этапах процессов обучения: при объяснении, закреплении, контроле.

Методы исследования включают анализ, обобщение, наблюдение, анкетирование, педагогический эксперимент.

Рассмотрим примеры, когда на уроках физики создаются проблемные ситуации (как один из приёмов формирования метапредметных компетенций).

I. Пример ситуации «удивления».

При изучении темы «Температура. Тепловое равновесие» целесообразно перед учащимися сформулировать проблемный вопрос.

Уже первые воздухоплаватели, поднимавшиеся сравнительно невысоко над земной поверхностью, отмечали понижение температуры воздуха. На высоте нескольких километров, где проложены трассы современных пассажирских самолётов, господствует такой сильный мороз, что пассажиры попросту бы замёрзли, если бы кабины самолётов не отапливались.

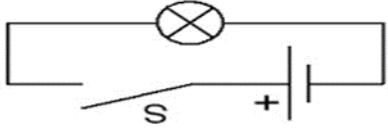
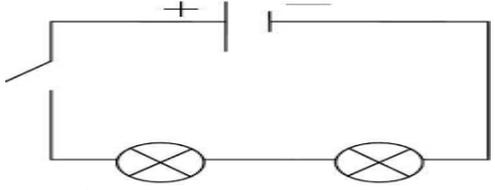
Однако при дальнейшем подъёме наблюдается инверсия (или возрастание температуры). А на высоте нескольких сотен километров молекулы обладают скоростями, соответствующими температуре в несколько тысяч градусов!

Почему же в таком случае не плавятся и не сгорают летающие именно на таких высотах в течении длительного времени искусственные спутники Земли? [5, с. 15]

Наводящие вопросы:

1. Как изменяется плотность атмосферы с увеличением высоты? Изменяется ли число ударов молекул со стенками спутника и как?
2. Что может произойти со спутником, если он перестанет освещаться лучами Солнца?
3. Применимо ли понятие температура к отдельной молекуле?

II. Создание проблемной ситуации «противоречия» между теоретическими знаниями и практической деятельностью.

<p>Соберите электрическую цепь по схеме, представленной на рисунке 1. Обратите внимание на накал лампы. Измерьте напряжение на лампе.</p>	 <p>Рис. 1</p>
<p>Добавьте в электрическую цепь вторую лампу, как показано на схеме, представленной на рисунке 2. Измерьте напряжение на лампочках.</p>	 <p>Рис. 2</p>
<p>Какие изменения вы наблюдаете? Как вы объясните наблюдаемое явление? Замечали ли вы, что в вашей квартире при включении света в разных комнатах накал ламп в люстре уменьшался?</p>	

По изменившемуся напряжению учащиеся делают вывод, что надо повысить напряжение. В свою очередь, учитель обращает внимание учащихся на тот факт, что в осветительной сети напряжение всегда постоянно и равно 220 В. После рассуждений учащиеся совместно с учителем приходят к выводу, что для ламп необходимо искать новый способ подключения.

III. Решение ситуации «вопроса», который требует логики, рассуждения, обоснования, обобщения.

Однажды Э. Ферми, будучи ещё молодым, но уже известным ученым, спросил у студентки: «Как известно, точка кипения прованского масла выше, чем точка плавления олова. Почему же можно жарить пищу на прованском масле в лужённой оловом кастрюле?»

Что должна была ответить студентка?

В процессе рассуждения учащимся задаётся ещё один интересный вопрос: «Почему можно вскипятить воду в бумажной коробке?»

IV. Постановка проблемных задач с недостающими или избыточными исходными данными. С целью формирования умения внимательно изучать текст задачи и анализировать.

К телу массой 2 кг приложена сила, под действием которой его скорость за 5 сек. возросла с 10 до 20 м/с, причём это изменение произошло на пути 30 м. Чему равна величина силы? Считать трение пренебрежимо малым, и направления силы и перемещения совпадают.

Одной группе учащихся учитель предлагает решить эту задачу на основе «динамических соображений», а второй группе, используя закон сохранения энергии. Сравнив результаты решения задачи, учащиеся обнаруживают несовпадение ответов. Для разрешения проблемы учитель предлагает предварительно решить ещё одну задачу.

Физик А. родился в 1870 г. В возрасте 37 лет он был избран академиком, после чего прожил ещё 40 лет, скончавшись в 1960 г. Скольких лет отроду он умер? [3, с. 106].

В процессе обсуждения учащиеся приходят к выводу, что приведённые данные не могут относиться к одному человеку. В зависимости от того, производим мы действия с датами рождения и смерти или используем остальные данные, мы получаем разные ответы. Задача внутренне противоречива. Чтобы она имела единственное решение, следует исправить одно из данных или опустить его вообще.

Точно также приведённые в условии нашей задачи величины не могут относиться к движению одного тела: задача содержит избыточные, причём взаимно противоречивые данные. Учащиеся оценивают пройденный путь и время движения и понимают, что если исключить информацию о пройденном пути или времени движения, то задача становится корректной.

V. Решение задачи с противоречивыми данными.

При изучении темы «Переменный ток. Активное, индуктивное и ёмкостное сопротивление» эффективно предложить учащимся решить задачу.

На табличке, прикреплённой к электродвигателю переменного тока, выбиты следующие данные:

$$U=220 \text{ В}, I=5 \text{ А}, N=0,9 \text{ кВт}.$$

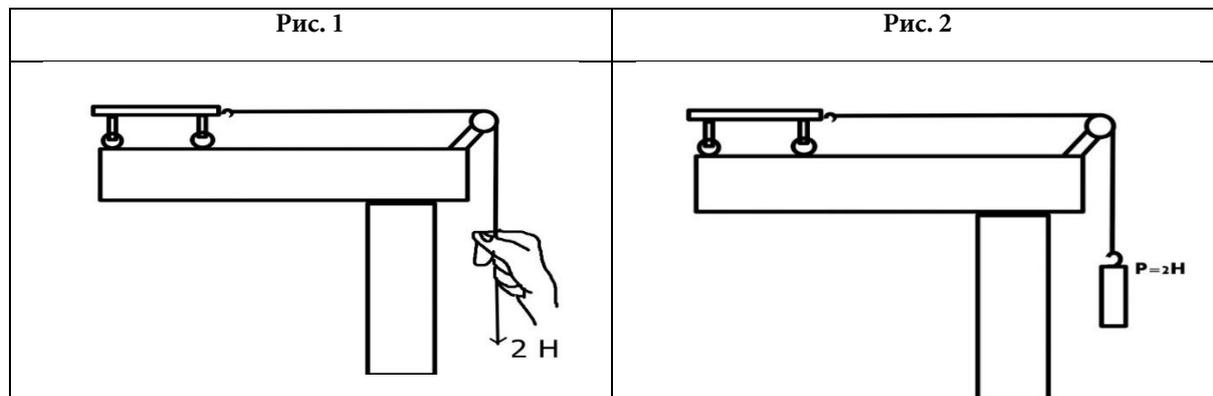
Если, для определения мощности, перемножить два первых числа, получится 1,1 кВт. Почему же на табличке для мощности двигателя приведено другое значение? [8, с. 62].

В процессе рассуждения учитель объясняет, что сила тока и напряжение переменного тока могут изменяться в одной фазе, и тогда мощность рассчитывается по формуле $N=IU$, так бывает, если в цепь включено активное сопротивление, например, лампы накаливания или электрические плитки. Если же в цепь переменного тока включить ёмкостное или индуктивное со-

противление, то минимальные и максимальные значения током и напряжением будут достигаться неодновременно. Сила тока и напряжение сдвинуты по фазе, а в формуле для мощности появляется третий множитель k называемый коэффициентом мощности: $N=I U k$

VI. Выполнение проблемных теоретических и практических заданий, которые начинаются словами: докажи, пронаблюдай, сравни, исследуй, прокомментируй.

Второй закон Ньютона гласит, что одинаковые силы сообщают телам равных масс равные ускорения. Почему же в таком случае тележка, изображённая на рисунке 1, набирает скорость медленнее, чем тележка, показанная на рисунке 2, хотя массы тележек одинаковы? [8, с. 17]



Результаты и обсуждение

В процессе обсуждения проблемы констатируем тот факт, что сила, приводящая в движение равна 2 ньютонам, но в первом случае сила тяжести гири приводит в движение не только тележку, но и саму гирю, а во втором – сила сообщает ускорение только тележке.

Создание в процессе обучения специальных ситуаций интеллектуального затруднения – проблемных ситуаций и их решения необходимы для активизации мыслительной деятельности школьников, формирования у них нестандартных подходов к решению проблем, развития творческого мышления.

Выводы

Таким образом, педагогические возможности проблемного обучения состоят в развитии наблюдательности, активизации мышления и познавательной деятельности школьников, а также в обеспечении прочности приобретаемых знаний.

Систематическая проблемно-поисковая деятельность повышает познавательную

самостоятельность учащихся, которые больше думают, чаще говорят, а следовательно, у них активнее формируется мышление и речь. Они учатся отстаивать собственное мнение, рисковать, проявлять инициативу. Проблемные ситуации проявляют индивидуальные наклонности каждого обучающегося; учат наблюдать и исследовать, активизировать мыслительную деятельность.

Сущность технологии проблемного обучения – это стимулирование поисковой деятельности участников учебного процесса. Следовательно, оптимизация образовательного процесса в школе состоит в грамотном сочетании традиционных и современных педагогических технологий, образовательных ресурсов и требований к планируемому результату.

ФГОС предлагает учителю посредством метапредметного подхода широкий простор для своей деятельности и развития, направленного на достижение главной цели образования – социализированной личности.

Литература

1. Бабанский Ю. К. Проблемное обучение как средство повышения эффективности учения школьников. Ростов-на-Дону, 1970. 31 с.
2. Бегашева И. С., Степанова Т. Н. К вопросу о формировании метапредметных результатов на уроках физики // Инновационная наука. 2016. № 12. С. 37-40.
3. Даутова О. Б., Крылова О. Н. Педагогические технологии для старшей школы в условиях цифровизации современного образования. СПб.: КАРО, 2020. 176 с.
4. Коменский Я. А. Избранные педагогические сочинения: в 2 т. Т. 1. М., 1982. 656 с.

5. Ильницкая И. А. Проблемные ситуации как средство активизации мыслительной деятельности учащихся на уроке. Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. Пермь, 1983. 20 с.
6. Лебедев О. Е. Компетентностный подход в образовании // Школьные технологии. 2004. № 5. С. 3-12.
7. Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие, реализация. М.: Когито-Центр, 2002. 394 с.
8. Тульчинский М. Е. Занимательные задачи-парадоксы и софизмы по физике. М.: Просвещение, 1971. 160 с.

References

1. Babansky Yu. K. *Problemnoye obucheniye kak sredstvo povysheniya effektivnosti ucheniya shkol'nikov* [Problem-based learning as a means of effectiveness increasing of schoolchildren's learning]. Rostov-on-Don, 1970. 31 p. (In Russian)
2. Begasheva I. S., Stepanova T. N. *Innovatsionnaya nauka* [Innovative Science]. On the formation of meta-subject results in physics lessons. *Innovatsionnaya nauka* 2016. No. 12. Pp. 37-40. (In Russian)
3. Dautova O. B., Krylova O. N. *Pedagogicheskie tekhnologii dlya starshey shkoly v usloviyakh tsifrovizatsii sovremennogo obrazovaniya* [Pedagogical technologies for high school in terms of digitalization of modern education]. St. Petersburg, KARO Publ., 2020. 176 p. (In Russian)
4. Komenskiy Ya. A. *Izbrannyye pedagogicheskiye sochineniya: v 2 t. T. 1.* [Selected pedagogical papers: in 2 vols. Vol 1]. Moscow, 1982. 656 p. (In Russian)

5. Il'nitskaya I. A. *Problemnyye situatsii kak sredstvo aktivizatsii myslitel'noy deyatel'nosti uchashchikhsya na uroke. Avtoref. diss. ... kand. ped. nauk* [Problem situations as a means of students' mental activity enhancing in the classroom: Author's abstract of Ph.D. (Pedagogy)]. Perm, 1983. 20 p. (In Russian)
6. Lebedev O. E. *Shkol'nye tekhnologii* [School technology]. Competence approach in education 2004. No. 5. Pp. 3-12. (In Russian)
7. Raven J. *Kompetentnost' v sovremennom obshchestve: vyavlenie, razvitie, realizatsiya* [Competence in modern society: identification, development, implementation]. Moscow, Kogito-Center Publ., 2002. 392 p. (In Russian)
8. Tulchinsky M. E. *Zanimatel'nye zadachi-paradoksy i sofizmy po fizike* [Amusing problems-paradoxes and sophisms in physics]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 1971. 160 p. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Магомедов Гасан Мусаевич, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой физики и методики преподавания, Дагестанский государственный педагогический университет, Махачкала, Россия; e-mail: gasan_mag@mail.ru

Гасанова Патимат Юсуповна, учитель физики, методист, Республиканский центр образования, Каспийск, Россия; e-mail: kvant247@mail.ru

Принята в печать 27.01.2021 г.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Affiliations

Gasan M. Magomedov, Doctor of Science, (Physics and Mathematics), Professor, Head of the Department of Physics and Teaching Methods, Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Russia; e-mail: gasan_mag@mail.ru

Patimat Yu. Gasanova, Physics Teacher, Methodist, Republican Education Center, Kaspiysk, Russia; e-mail: kvant247@mail.ru

Received 27.01.2021.