

**Наталья Владимировна Андриевских,  
Евгения Александровна Селезнева**  
г. Челябинск

### **Приемы развития логического мышления учащихся при изучении физики**

Авторы статьи приводят обоснования актуальности рассматриваемого вопроса, ссылаясь на нормативные действующие документы. В статье рассматривается роль логического мышления школьников в процессе познания, в их развитии и саморазвитии. Приведены аргументированные доводы значимости содержания уроков физики как школьного предмета в становлении логического мышления обучающихся. Авторами изучены различные способы и обосновано их применение в школьном курсе, предложены различные приемы развития логического мышления обучающихся на занятиях по физике: использование нестандартных задач, эвристических методов их решения, SWOT-анализа, выполнение экспериментальных заданий. В качестве подтверждения приводятся несколько подобных заданий. На конкретных примерах иллюстрируется методика реализации приемов развития логического мышления обучающихся на занятиях по физике. Авторы уверены, что использование на уроках физики таких заданий может оказать положительное влияние на уровень и качество развития логического мышления у обучающихся.

**Ключевые слова:** обучение физике, логическое мышление, познавательный интерес, физические знания, приемы развития, эвристические методы, нестандартные задачи, SWOT-анализ.

**Natalya Vladimirovna Andrievskih,  
Evgenia Alexandrovna Selezneva**  
Chelyabinsk

### **Methods for the development of students logical thinking in the study of physics**

The authors have analyzed the normative documents and give the reasons for the urgency of the issue. The article discusses the role of schoolchildren's logical thinking in the process of cognition, in their development and self-development. Reasoned arguments are given for the significance of the content of physics lessons as a school subject in the development of students' logical thinking. The authors have studied various methods and substantiated their use in the school course, proposed various methods for developing the logical thinking of students in physics classes: the use of non-standard tasks, heuristic methods for solving them, SWOT analysis and the implementation of experimental tasks. Several similar tasks are given as confirmation. On specific examples, the methodology for implementing the methods for developing the logical thinking of students in the classroom in physics is illustrated. The authors are sure that the use of such tasks in physics lessons can have a positive impact on the level and quality of the development of logical thinking in students.

**Keywords:** teaching physics, logical thinking, cognitive interest, physical knowledge, development techniques, heuristic methods, non-standard tasks, SWOT analysis.

#### **Введение**

Целью современного образования, согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС СОО), является развитие личности на основе усвоения универсальных учебных действий [5]. Школьное образование направлено на формирование важнейшей компетенции личности – умения учиться и саморазвиваться. Одним из важнейших психических процессов можно назвать мышление. Так, недостаточный уровень развития логического мышления приводит к тому, что современного ученика трудно мотивировать к активной познавательной деятельности. В результате выпускнику школы для того, чтобы добиться успеха в жизни, требуется развивать определённые мыслительные способности. Изучение физики в современной школе заключается не только в усвоении учащимися фактических знаний. Оно направлено на воспитание личности, обладающей логическим мышлением, способным к саморазвитию и целостному восприятию мира. Основное место в этом процессе занимает развитие логического мышления.

Физика – это наука, которая направлена на преобразование практики, что и определяет содержание и структуру соответствующего учебного

предмета. При изучении данной дисциплины требуются знания астрономии, математики, химии, биологии, а для решения теоретических задач, расширения лексико-фразеологического запаса обучающихся при формировании «физической» речи – знания русского языка [3]. Для изучения этого предмета требуются знания из многих школьных предметов, поэтому необходимо разностороннее развитие. Ниже рассмотрим приемы развития логического мышления на уроках физики.

Вначале уточним более общее понятие «мышление». По мнению Г.М. Коджаспировой [2] мышление – познавательная деятельность личности, характеризующаяся обобщенным и опосредованным отражением действительности. Далее мы будем понимать под мышление как функцию человеческого мозга, позволяющая учащимся создавать представление о предмете, находить связи между явлениями и абстрагироваться при решении задач. Развитие логического мышления позволяет учащимся отслеживать причинно-следственные связи, находить решения проблем, которым свойственна доказательность, рассудительность, обоснованность.

#### **Исследовательская часть**

При изучении предмета учащиеся получают знания – инструменты, а умения ими пользоваться –

логику – проявляют на практических работах. В основе практических работ по физике лежат упражнения и задачи. Для развития логического мышления школьников учителю требуется предусмотреть задания разного уровня по степени сложности [4]. От простых, ответ на которые заключён в теоретическом материале изучаемой темы, до творческих, где требуются знания других предметов, жизненных ситуаций, умение пользоваться дополнительным материалом. Решение физических задач позволяет учащимся более тщательно изучить физические закономерности, научиться применять их к анализу физических явлений. Одним из видов задач, развивающих логическое мышление, являются эвристические. Это нестандартные задачи, имеющие определённое условие, свой подход в решении, который не похож на общепринятый алгоритм решения задач. Такой тип заданий предполагает различные пути решения, хорошее знание других учебных предметов, что ведёт к развитию логического мышления у учащихся. Работать с ними можно как в классе, так и дома.

Приведем примеры таких задач.

У фехтовальщика лицо защищено железной маской. Он хорошо видит публику. Задача: почему он видит публику, а публика не видит его лица?

Рассматривая инопланетянина по телевизору, ученик заметил, что рядом, на чем-то вроде каната, качался какой-то тяжелый предмет. Посмотрев на свои часы, ученик сумел довольно точно определить ускорение свободного падения на планете, где находился инопланетянин. Как он это сделал?

Придумайте игрушку, принцип действия которой основан на законе Паскаля. Опишите принцип её действия.

Представим, что если бы мы жили на Венере, покрытой густой облачностью, то никогда бы не видели небесных светил. Возникает вопрос, смогли бы мы догадаться о вращении Венеры вокруг своей оси и определить направление вращения? Предложите свой способ.

Представьте, что вы деревянный куб любого размера. Исследуйте все возможные физические

свойства деревянного куба, используя подручные средства (в том числе и имеющиеся в классе). Запишите все факты, которые были вами, обнаружены, возникшие вопросы и версии ответов на них.

Разберём работу учащихся над последней задачей. В начале школьники описывают материал, из которого сделан куб – древесина. Дерево – это растение, состоящее из корней, ствола и кроны (ветвей). Дерево состоит из древесины, наибольшее её скопление в стволе. На рисунке демонстрируют строение ствола. Волокна древесины – текстура (от латинского «ткань», «строение»), естественный рисунок на поверхности древесины. Характер текстуры зависит от породы дерева и направления разреза.

Далее учащиеся характеризуют деревянный куб по свойствам древесины (цвет, текстура, блеск). Различные породы дерева имеют разный цвет и оттенки цвета, это зависит от вида дерева и условий произрастания. Блеск зависит от степени обработки дерева. Смолянистые вещества и эфирные масла придают дереву особый запах, особенно этим отличаются хвойные породы дерева.

Описав куб по вышеуказанным свойствам, учащиеся приступают к изучению механических свойств древесины. Содержание влаги в древесине определяет влажность дерева. Избыток влаги ведёт к гниению. Прочность – показатель способности древесины выдерживать нагрузки не разрушаясь. Сухая древесина прочнее влажной. Прочность зависит от породы и направления волокон.

Способность древесины сопротивляться внедрению в неё других тел называется твёрдостью. Твёрдость зависит от породы древесины, направления волокон и влажности. С увеличением влажности твёрдость древесины уменьшается. Демонстрируют прибор для определения твёрдости волокон и определяют твёрдость деревянного куба (Рис.1). Стрелка прибора указывает на твёрдость дерева.

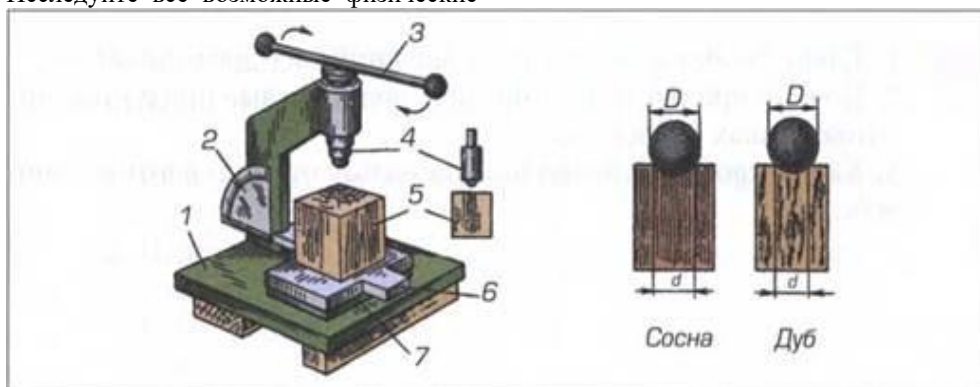


Рис.1. Прибор для измерения твердости древесины

При изготовлении рукояток ударных инструментов (молотков, киянок и т.п.) используют ударную вязкость древесины – свойство поглощать энергию при ударе, не разрушаясь.

Упругость – это свойство древесины восстанавливать первоначальную форму и размеры после прекращения действия нагрузок.

Поработав с механическими свойствами древесины, школьники переходят к другим физическим свойствам предмета – форма куба, теплый на ощупь, деревянный. Затем возникнет вопрос: из какого дерева сделан куб? Используя таблицу плотностей материалов, можно по плотности куба определить название материала и соответствующего дерева. Для этого следует знать массу (взвесить, или измерить через взаимодействие) и объём  $V = a^3$  (измерительная лента или школьная линейка, мензурка с водой). С помощью динамометра определяют силу тяжести, действующую на куб на планете Земля. Рассчитывают плотность по формуле  $\rho = \frac{m}{V}$

Используя эвристические вопросы (Кто? Что? Где? Зачем? Чем? Как? Когда?), ученики исследуют все возможные физические свойства деревянного куба.

Основной целью эвристических задач является развитие творческого мышления, перенос знаний и умений в незнакомую ситуацию, видеть новые признаки и новые проблемы в знакомых школьникам ситуациях, развитие познавательной активности и познавательной самостоятельности, логически мыслить.

Для развития логического мышления полезно использовать эвристические методы и приемы обучения. Например, мозговой штурм – класс делится на группы, каждая группа собирает как можно больше идей по выдвинутой проблеме, генерирует, проводит анализ проблемной ситуации и оценивает идеи. Полученные идеи систематизируются и отбираются только те идеи, которые не были отвергнуты. Эмпатия – эвристический метод решения творческих задач, отождествление себя с объектом и предметом творческой деятельности, «вживания» в образ изобретения. Инверсия – поиск идей решения творческой задачи в новых, неожиданных направлениях, противоположных традиционным взглядам. Синектика – совмещение разнородных элементов и др., их использование на уроках физики приводит к развитию логического мышления у школьников так как для решения эвристических задач требуются нестандартные методы и способы.

Одним из приемов развития логического мышления учащихся является проведение учебных занятий в форме SWOT-анализа.

SWOT – это оценка сильных (Strengths) и слабых (Weaknesses) сторон, возможностей (Opportunities) и угроз (Threats). Используя данный приём на уроке, можно оценивать сильные, слабые стороны и возможности выдвинутых идей, предложений или физических объектов. Используя на

уроках физики SWOT-анализ, учитель побуждает учеников использовать знания, данные им на других предметах, таким образом, развивает познавательную активность и самостоятельность, что способствует развитию логического мышления.

Например:

Перед обучаемыми ставится задача: провести SWOT-анализ жизни человека на планетах Земля и Марс;

Провести SWOT-анализ жизни человека на суше и под водой;

Провести SWOT-анализ капли воды, если она находится над Землёй, в космосе и на Земле.

Применяя сравнительный анализ, выделяя сильные и слабые стороны проблемы, предусматривая угрозы или выдвигая идеи по улучшению тех или иных действий, возможностей, ученики логически выстраивают все знания, полученные на других предметах или смежных с предметом физика, в единую цепочку, обобщая и обогащая свой багаж знаний.

Разберём решение второй задачи. Учитель предлагает провести SWOT-анализ жизни человека на суше и под водой. Ученики объединяются в группы, первая группа оценивает жизнь человека на суше (сильные, слабые стороны жизни, возможности и угрозы для человека на суше). Например, слабой стороной жизни человека на суше является изнашивание позвоночных суставов, связанное с силой тяжести, действующей на человека, находящегося на Земле. Под износом понимаются процессы дегенерации позвонков, позвоночных суставов, остистых и поперечных отростков, межпозвоночных дисков, связок, лигаментов и других элементов. Вторая группа оценивает жизнь человека под водой (сильные, слабые стороны жизни, возможности и угрозы для человека под водой). Например, слабой стороной жизни под водой является различие в удельной теплоёмкости – у воды больше, чем у воздуха (удельная теплоёмкость воды равна 4200 Дж/(кг·°C), удельная теплоёмкость воздуха равна 1,007 Дж/(кг·°C)). Следовательно, организм человека будет быстро терять тепло, находясь в воде. Третья группа – это группа экспертов, которые могут задавать вопросы и делать вывод о лучшей среде существования человека (вода или суша). Данный приём позволяет учащимся использовать знания не только учебного материала из других школьных предметов, но и жизненный опыт, умение вести дискуссию, абстрагироваться для лучшей концентрации знаний.

Самостоятельность, активность, познавательная активность при использовании данного метода способствуют развитию логического мышления у школьников.

#### **Заключение**

Развитию логического мышления у учащихся способствуют физические эксперименты в домашних условиях. Например: 1) воспользовавшись

клетчатой бумагой, определить площадь стопы, ладони с вытянутыми пальцами, а также сомкнутой в кулак; 2) с помощью мерного стакана 100 мл определите массу молока и подсолнечного масла; 3) с помощью пластмассовой расчески и сухой шёлковой ткани продемонстрируйте и запишите на видео электризацию струйки воды, текущей из крана. Домашние опыты, наблюдения, эксперименты имеют огромное значение для развития познавательной самостоятельности и активности, развивают способность к изобретательности.

При выполнении работы у ученика должен формироваться интерес как к процессу, так и к результату деятельности. На эффективность усвоения учебного материала и развитие логического

мышления влияет предоставленное школьнику право самому выбрать методы и приёмы решения физических задач [1].

Современный быстро развивающийся мир требует от выпускника школы готовности к самообразованию и самообучению. Самообразование невозможно без анализа полученных знаний, способности обобщать и систематизировать информацию, делать правильные логические выводы.

Использование на уроках заданий, направленных на развитие логического мышления, эвристических заданий, SWOT-анализа, физических экспериментов в домашних условиях позволяет уверенно ориентироваться в меняющемся мире и ведёт к развитию и саморазвитию школьника.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Андриевских, Н.В. Развитие креативного мышления у обучающихся на уроках физики: из опыта проведения педагогической практики / Н.В. Андриевских, Е.А. Селезнева. – Текст : электронный // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2022. – № 4. – С. 26–30. – URL: <https://science-pedagogy.ru/issue/view?id=59> (дата обращения: 05.09.2022).
2. Коджаспирова, Г.М. Педагогический словарь : для студентов высш. и сред. пед. учеб. заведений / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. – Москва : Академия, 2001. – 176 с. – Текст : непосредственный.
3. Кулибеков, Н.А. Мотивация как ведущая детерминанта профессионального самоопределения личности / Н.А. Кулибеков, Р.К. Джалалов, Р.К. Келбиханов. – Текст : непосредственный // Новая наука: опыт, традиции, инновации. – 2016. – № 9. – С. 21-24.
4. Максимова, Н.А. Развитие логического мышления учащихся с использованием информационных технологий / Н.А. Максимова. – Текст : электронный // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – С. 134-135. – URL: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=1028> (дата обращения: 11.08.2022).
5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования: утв. Приказом М-ва образования и науки Рос. Федерации от 06.07.2012. – URL: <http://www.edu.ru> (дата обращения: 15.07.2022). – Текст : электронный.

#### REFERENCES

1. Andrievskih N.V., Selezneva E.A. Razvitie kreativnogo myshlenija u obuchajushhihsja na urokah fiziki: iz opyta provedenija pedagogicheskoj praktiki [Development of creative thinking among students in physics lessons: from the experience of teaching practice]. *Nauchnoe obozrenie. Pedagogicheskie nauki* [Scientific Review. Pedagogical sciences], 2022, no. 4, pp. 26–30. URL: <https://science-pedagogy.ru/ru/issue/view?id=59> (Accessed 05.09.2022).
2. Kodzhaspirova G.M., Kodzhaspirov A.Ju. Pedagogicheskij slovar': dlja studentov vyssh. i sred. ped. ucheb. zavedenij [[Pedagogical Dictionary]. Moscow: Akademija, 2001. 176 p.
3. Kulibekov N.A., Dzhalalov R.K., Kelbihanov R.K. Motivacija kak vedushhaja determinanta professional'nogo samoopredelenija lichnosti [Motivation as the leading determinant of professional self-determination of the individual]. *Novaja nauka: opyt, tradicii, innovacii* [New science: experience, traditions, innovations], 2016, no. 9, pp. 21-24.
4. Maksimova N.A. Razvitie logicheskogo myshlenija uchashhihsja s ispol'zovaniem informacionnyh tehnologij [Development of students' logical thinking using information technology]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija* [Modern problems of science and education. Surgery], 2014, no. 5, pp. 134-135. URL: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=1028> (Accessed 11.08.2022).
5. Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart srednego (polnogo) obshhego obrazovanija: utv. Prikazom M-va obrazovanija i nauki Ros. Federacii ot 06.07.2012 [Modern problems of science and education], [Federal State Educational Standard of Secondary (full) General Education]. URL: <http://www.edu.ru> (Accessed 15.07.2022).

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Н.В. Андриевских, кандидат педагогических наук, магистр физико-математического образования, учитель высшей категории МАОУ «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов №104 г. Челябинска», г. Челябинск, Россия, e-mail: [anata72@list.ru](mailto:anata72@list.ru), ORCID: 0000-0002-8130-2566.

Е.А. Селезнева, кандидат педагогических наук, преподаватель колледжа ЮУрГПУ, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Челябинск, Россия, e-mail: [seleznevaea@cspsu.ru](mailto:seleznevaea@cspsu.ru), ORCID: 0000-0003-2980-9359.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

N.V.Andrievskih, Ph. D. in Pedagogical Sciences, Master's Student of Physics and Mathematics, of highest category teacher, Secondary school with in-depth study of individual subjects No. 104, Chelyabinsk, Russia, e-mail: [anata72@list.ru](mailto:anata72@list.ru), ORCID: 0000-0002-8130-2566

**ВЕСТНИК ШАДРИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. – 2022. – №3(55). – С.10-13**

---



E.A.Selezneva, Ph. D. in Pedagogic Sciences, College Lecture, South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia, e-mail: seleznevaea@cspu.ru, ORCID: 0000-0003-2980-9359