

УДК 373.1.013

ФОРМИРОВАНИЕ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Гильманшина С.И., Моторыгина Н.С.

ФГАОУ ВПО «Казанский федеральный университет», Казань, e-mail: gilmanshina@yandex.ru

Проведен анализ понятия «логическое мышление» в соответствии с концепцией Л.С.Вygотского и возможности его формирования в условиях инновационной образовательной среды. Инновационная образовательная среда рассматривается нами как средство развития учащихся в процессе обучения естественнонаучным дисциплинам. Учитывалось следующее: под формами логического мышления понимаются понятия, суждения, умозаключения; определение понятия предполагает классификацию, которая возможна по нескольким признакам. Представлен алгоритм обучения учащихся классификации на примерах из школьного курса биологии. Выявлены педагогические условия эффективности формирования логического мышления учащихся на естественнонаучном материале в условиях новой образовательной среды: применение системы специальных заданий, направленных на формирование логического мышления; усиление деятельности учащихся по решению олимпиадных задач; применение системы дидактических игр с использованием мультимедийных презентаций. С учетом выделенных типов логических задач и структуры их решения на основе принципа научности и интегрированного подхода разработаны задания, направленные на формирование логического мышления учащихся в ходе изучения биологии. Разработана система биологических эрудиционных для учащихся 7–10 классов. В качестве критериев уровня сформированности логического мышления выбраны умения: применять знания в новых ситуациях; выявлять причинно-следственные связи; логично обобщать результаты естественнонаучного эксперимента. По данным педагогического экспериментального исследования выявлена устойчивая тенденция к существенному улучшению показателей. Наиболее ощутимые результаты получены по применению биолого-химических знаний в новых ситуациях. Установлено, что успешность формирования логического мышления учащихся сильно зависит от личности учителя, его творчества в ходе принципиально новой педагогической деятельности с применением средств информационно-коммуникативных технологий.

Ключевые слова: логическое мышление учащихся, инновационная образовательная среда

FORMATION A LOGICAL THINKING OF SCHOOLCHILDREN IN THE INNOVATIVE EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Gilmanshina S.I., Motorygina N.S.

Kazan Federal University, Kazan, e-mail: gilmanshina@yandex.ru

We have done the analysis of «logical thinking» in accordance with the concept of L.S.Vygotsky and the possibility of its formation in innovative educational environment. An innovative learning environment is considered by us as a means of developing schoolchildren in learning scientific disciplines. We took into consideration the following: under the forms of understanding the concept of logical thinking, judgment, reasoning, the definition of the concept implies a classification that can be on several grounds. An algorithm for the of classification schoolchildren learning by examples of school biology course. Identified pedagogical conditions of formation efficiency of logical thinking of schoolchildren at the science article in the innovative educational environment: the use of special tasks aimed at developing logical thinking; strengthening the activities of schoolchildren to solve olympiad problems; the application of educational games using multimedia presentations. Taking into consideration the types of logical tasks and structure of their decision on the basis of scientific and integrated approach designed tasks aimed at forming logical thinking of schoolchildren in the study of biology. A system of biological eruditionov for schoolchildren grades 7-10. The criteria for the level of formation of logical thinking skills are chosen: to apply knowledge to new situations, to identify cause-and-effect relationship, it is logical to explain the results of natural science experiment. According to the teaching of the pilot study revealed a steady trend to a significant performance improvement. The most tangible results obtained from the use of biological and chemical knowledge to new situations. It is established that the success of the formation of the logical thinking of schoolchildren is highly dependent on the teacher's personality, his work during a radically new educational activities with the application of information and communication technologies.

Keywords: logical thinking of schoolchildren, innovative educational environment

Особенность государственных образовательных стандартов нового поколения в том, что в них, кроме содержания образования и требований к его результатам, представлены требования к образовательной среде. Это связано с тем, что традиционная образовательная среда не может в полной мере обеспечить достижение обозначенных в стандарте современных образовательных результатов. Встал вопрос о формировании новой образовательной среды на основе современных технологий обучения – инфор-

мационно-коммуникационных технологий, применение которых открывает широкие возможности для реализации и развития образовательных потребностей и познавательных способностей учащихся. Соответственно возникают определенные требования к интеллектуальному уровню личности как учителя, так и учащегося, сформированности логического мышления. Однако формирование логического мышления часто происходит не целенаправленно и не научно-организованно. В результате, как

считают исследователи, «...только низким уровнем развития мышления можно объяснить те случаи, когда ученики знают материал, но не могут выделить в нем главное, сопоставить факты, явления, обобщить, доказать свою мысль, т.е. не владеют операционным компонентом мышления» [6, с. 11]. Экспериментальные исследования Е.В. Яковлевой [9] свидетельствуют о типичных недостатках в логических знаниях и умениях учащихся, а также в работе учителей по формированию логического мышления подростков. В настоящее время в школах проводится определенная работа по формированию логического мышления учащихся, поскольку целесообразность такого видения учебного процесса очевидна. Теоретического же обобщения данного опыта в условиях новой образовательной среды в литературе недостаточно.

Цель исследования – разработка научно-педагогического обеспечения формирования логического мышления учащихся на материале биологических дисциплин в условиях инновационной образовательной среды.

Материалы и методы исследования

Под инновационной образовательной средой, согласно психолого-педагогической литературе, понимают инновации, внедряемые в образовательный процесс (В.И. Загвязинский, В.С. Лазарев, Н.В. Немова и др.), потенциальное средство управления становлением человеческой личности [4], комплекс взаимосвязанных условий, обеспечивающих образование человека, формирование личности педагога с инновационно-творческим мышлением [7], совокупность субъектов и объектов образовательного процесса, обеспечивающих эффективную реализацию современных образовательных технологий, ориентированных на повышение качества образовательных результатов и выступающих как условие построения личностно-ориентированной педагогической системы [8].

В целом, основываясь на позиции Л.С. Выготского, что образовательная среда «играет роль не обстановки, а источника развития» [1], будем рассматривать инновационную образовательную среду как средство развития мышления учащихся в процессе обучения естественнонаучным дисциплинам.

В соответствии с концепцией Л.С. Выготского, логическое мышление может быть житейским или научным. Раскрытие сущности изучаемых фактов и явлений происходит благодаря научному логическому мышлению. Однако «логика не учит нас мыслить, ...использование логики предполагает наличие двух необходимых условий: во-первых, определенной способности к мышлению, а, во-вторых, известной суммы знаний» [3, с. 37]. Общенаучное логическое мышление обеспечивает понимание учащимися процесса и методов познания, а также позволяет им воспринимать логику учебной деятельности как деятельности по приобретению, изложению и применению основных научных знаний.

Логическое мышление в процессе оперирования понятиями, суждениями, умозаключениями подчиня-

ется формально-логическим законам и основным законам материалистической диалектики. Основными формально-логическими законами, выражающими определенность, непротиворечивость и доказательность мышления (наиболее простые и необходимые связи между мыслями), считаются: закон тождества, закон непротиворечия, закон исключенного третьего, закон достаточного основания. Основные законы материалистической диалектики: закон единства и борьбы противоположностей, закон взаимного перехода количественных и качественных изменений, закон отрицания отрицания. Последние законы всеобщие, они действуют в природе, обществе, мышлении. Кроме законов диалектики в объективном мире существуют общенаучные законы (закон сохранения энергии) и законы конкретных наук (физики, химии, биологии и др.).

Логическое мышление является средством познания объективного мира, в процессе логического мышления происходит отражение мира в определенных формах и законах. Поскольку процессы познания в полном объеме изучаются философией, а логическое мышление – один из аспектов познающего мышления, то логика считается философской наукой, и указанные выше законы подробно рассматриваются философией.

Законы логического мышления функционируют как принципы правильного рассуждения в процессе доказательства истинных суждений и теорий, а также опровержения ложных суждений и теорий.

Под формами логического мышления понимаются понятия, суждения, умозаключения. Понятие – форма мышления, в которой отражаются существенные признаки отдельного предмета или класса однородных предметов. Понятия в языке выражаются словами («клетка», «молекула», «энтропия») или словосочетаниями («энергия активации», «функциональные группы»). В понятии отражаются только существенные признаки предметов. Каждый существенный признак отдельно от других является необходимым, а все вместе – достаточны для того, чтобы отличить данный предмет от всех остальных. Основными логическими приемами формирования понятий являются анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, обобщение.

Четкое выделение основных понятий по каждой теме, разделу и, наконец, всему курсу естественнонаучной дисциплины способствует повышению не только уровня преподавания в школе, но и развитию логического мышления учащихся. При этом учителю необходимо:

а) отрабатывать признаки абстрактных естественнонаучных понятий и увязывать их содержание с практическим применением;

б) по каждой естественнонаучной дисциплине выделять основные понятия и понятия, вызывающие наибольшее затруднение при их усвоении школьниками;

в) выработать систему раскрытия важнейших понятий естествознания, поэтапно расширяя их объем и усложняя структуру.

Определение понятия обязательно предполагает классификацию, а классификация подразумевает определение. Обычно классификацию строят с применением дедукции (образование высших классов, систематизация областей знания) и индукции (образование низших классов, обработка фактического материала и оформление его в виде схем и таблиц). Часто используют оба подхода. В любом случае модель

классификации должна удовлетворять следующим обязательным общим требованиям:

- 1) иметь определенное основание (признак);
- 2) быть исчерпывающей;
- 3) исключать другую классификацию;
- 4) быть непрерывной.

Недопустимо проводить классификацию без указания классификационного признака и тем более без соблюдения основных требований классификации. Классификация возможна по нескольким признакам.

Рассмотрим алгоритм обучения учащихся классификации на примерах из курса школьной биологии.

Задание 1. Можно ли провести классификацию на основании того факта, что водоросли в отличие от многих грибов и бактерий не вызывают болезнь у человека? Укажите классификационный признак.

Разъяснение к заданию. Для решения поставленной задачи необходимо:

- 1) выяснить, что обычно является причиной заболевания;
- 2) установить, какой источник углерода для питания используют водоросли, грибы и бактерии;
- 3) определить тип организмов на основании классификационного признака – какой источник углерода они используют.

Решение.

1) заболевание, как правило, сопровождается симптомами, вызванными определенными организмами, питающимися за счет хозяина;

2) водоросли живут за счет неорганического источника углерода (двуокиси углерода), многие грибы и бактерии используют органический источник углерода, т.е. питаются за счет своего хозяина;

3) классификация по главному источнику углерода: водоросли – автотрофны, многие грибы и бактерии – гетеротрофны. *Следовательно*, классификация возможна.

Задание 2. Выделите три квалификационных признака, если экспериментально установлено, что свойством секреции обладают как отдельные клетки, так и сложные образования – железы, причем и те, и другие способны выделять секрет как в кровь, лимфу, спинномозговую жидкость, так и на поверхность тела, полость. При этом при выводе секрета из клетки возможно три случая: клеточная мембрана не разрушается, верхние части цитоплазмы клетки отторгаются, разрушается вся клетка.

Разъяснение к заданию. Для решения поставленной задачи необходимо:

- 1) выделить три существенных признака, по которым можно отличить одни железы от других;
- 2) каждый класс желез должен занимать в системе постоянное место и делиться на подклассы.

Решение.

1. Первый признак – строение железы (одно-клеточные или многоклеточные); второй признак – особенности выделения секрета (в кровь, лимфу, спинномозговую жидкость или на поверхность тела, полость); третий признак – способ выделения секрета (клеточная мембрана не разрушается, верхние части цитоплазмы клетки отторгаются, разрушается вся клетка).

2. С учетом выделенных признаков каждый класс желез занимает в системе постоянное место. Например, железы дна желудка и слизистые железы в коже лягушки – по строению многоклеточные. Многоклеточные железы, в свою очередь, делятся на простые и сложные, а простые – на трубчатые и аль-

веолярные. Так, железы дна желудка – простые трубчатые, а слизистые железы в коже лягушки – простые альвеолярные.

Проведенное теоретическое исследование позволило выделить и обосновать педагогические условия эффективности формирования логического мышления учащихся на естественнонаучном материале в условиях новой образовательной среды: применение системы специальных заданий, направленных на формирование логического мышления; усиление деятельности учащихся по решению олимпиадных задач; применение системы дидактических игр с использованием мультимедийных презентаций.

На основе принципа научности и интегрированного подхода с учетом выделенных Гильманшиной С.И. [2] типов логических задач и структуры их решения нами разработана система заданий и задач, направленных на формирование логического мышления учащихся в ходе изучения биологии. Установлено, что эффективность заданий повышается, если они применяются в ходе дидактических игр с использованием мультимедийных презентаций, предполагающих включение в процесс обучения чувств, эмоций и соответствующих им действий. Это способствует гармоничному (соотношение логика – интуиция) развитию учащихся, повышению мотивации к изучению естественнонаучных предметов, приобщению их в игровой форме к логике научного творчества в естествознании.

Поскольку рассматривается возможность формирования логического мышления учащихся в процессе дидактических игр, была разработана система логических эрудиционных для учащихся 7–10 классов [5 и др.], таких как «Охраняемые животные планеты», «Мы и ее величество ДНК», «Происхождение жизни на Земле» и другие. Следует отметить, что наряду со специальными заданиями на формирование логического мышления эрудиционные включали вопросы и тестовые задания, направленные на подготовку учащихся к успешной сдаче ЕГЭ, а также ребусы, кроссворды и биологический эксперимент.

Результаты исследования и их обсуждение

Экспериментальное исследование проводилось на базе МБОУ «Лицей № 5» Вахитовского района г. Казани (учитель биологии Вакилова Д.Г.) с 2011 по 2013 год. В качестве критериев уровня сформированности логического мышления были выбраны умения: применять знания в новых ситуациях, выявлять причинно-следственные связи, логично объяснять результаты эксперимента. Анализ результатов выявил устойчивую тенденцию к существенному улучшению показателей. Наиболее ощутимые результаты получены по применению биолого-химических знаний в новых ситуациях.

Кроме мониторинговых оценок следует отметить и частные успехи учащихся МБОУ «Лицей № 5» в изучении биологических дисциплин. Например, учащийся 7 класса Хайруллин Альберт занял призовое место в городском этапе Всероссийской олимпиады школьников по биологии

в 2012 году, учащаяся 11 класса Щербина Регина заняла призовое место в городском этапе Всероссийской олимпиады школьников по экологии и представляла город Казань на республиканском этапе олимпиады в 2012–2013 гг. и другие.

Заключение

Установлено, что успешность формирования логического мышления учащихся сильно зависит от личности учителя, его творчества. В условиях инновационной образовательной среды с применением мультимедиа-технологий учащиеся выступают как субъект деятельности. Средства обучения (компьютерные презентации, средства телекоммуникации) как компоненты инновационной образовательной среды несут большую дидактическую нагрузку, обеспечивают реализацию учебно-познавательной деятельности школьников. Творчество учителя заключается в организации учебного процесса и его обеспечении необходимым авторским материалом (красочными слайдами, видеофрагментами, аудиофайлами голосов животных и др.) таким образом, чтобы он перерос в активную творческую деятельность его участников. При этом учителю необходимо сделать акцент на формировании логического мышления учащихся и, как следствие, достижениях современных результатов обучения (компетенций), полученных в ходе принципиально новой педагогической деятельности с применением средств информационно-коммуникационных технологий.

Список литературы

1. Выготский Л.С. Педагогическая психология : учеб. для вузов. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с.
2. Гильманшина С.И. Профессиональное мышление учителя и его формирование : монография. – Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2005. – 204 с.
3. Иванов Е.А. Логика: учеб. для вузов. – М.: БЕК, 1996. – 309 с.
4. Качалов Д.В. Концепция формирования педагогической культуры у студентов вуза – будущих учителей в инновационной образовательной среде издательство: монография. – М.: Академия естествознания, 2011. – URL: <http://www.rae.ru/monographs/125-4120> (дата обращения: 17.05.13).
5. Моторыгина Н.С. Формирование у учащихся опыта творческой деятельности: биологические эрудиционы: учеб.-метод. пособие. – Казань: К(П)ФУ, 2012. – 32 с.
6. Паламарчук В.Ф. Школа учит мыслить. – М.: Просвещение, 1979. – 144 с.
7. Разина Н.А. Акмеологический подход к развитию профессионализма современного педагога в инновацион-

ной образовательной среде средней школы // Вестник научной школы педагогов «АКМЕ». – Вып. 3(2009). – URL: <http://intellect-invest.org.ua/rus/school> (дата обращения: 18.05.13).

8. Сурхаев М.А. Подготовка будущих учителей информатики для работы в условиях информационно-коммуникационной образовательной среды: монография. – М.: Издвестия, 2009. – 194 с.

9. Яковлева Е.В. Дидактические условия системы формирования логической культуры подростков: дис. ... канд. пед. наук. – Казань, 2003. – 320 с.

References

1. Vygotskij L.S. *Pedagogicheskaja psihologija* [Educational psychology], Moscow, Education, 1991, 480 p.
2. Gil'manshina S.I. *Professional'noe myshlenie uchitelja i ego formirovanie* [Teacher professional thinking and its formation], Kazan, Kazan University, 2005, 204 p.
3. Ivanov E.A. *Logika* [Logic], Moscow, BEK, 1996, 309 p.
4. Kachalov D.V. *Koncepcija formirovanija pedagogicheskij kul'tury u studentov vuza – budushhih uchitelej v innovacionnoj obrazovatel'noj srede izdatel'stvo: monografija* [The concept of formation of pedagogical culture of the university students – future teachers in innovative educational publishing environment: monograph], Moscow, Academy of Natural Science, 2011, available at: <http://www.rae.ru/monographs/125-4120> (accessed 17.05.13).
5. Morygina N.S. *Formirovanie u uchashhihsja opyta tvorcheskoj dejatel'nosti: biologicheskie erudiciony* [Designed to offer students the experience of creative activity: Biological eruditions], Kazan, KFU, 2012, 32 p.
6. Palamarchuk V.F. *Shkola uchit myslit'* [School teaches us to think], Moscow, Education, 1979, 144 p.
7. Razina N.A. *Bulletin of the scientific school teachers «ACME»*, Issue 3 (2009), available at: <http://intellect-invest.org.ua/rus/school> (accessed 18.05.13).
8. Surhaev M.A. *Podgotovka budushhih uchitelej informatiki dlja raboty v uslovijah informacionno-kommunikacionnoj obrazovatel'noj srede* [Preparing future science teachers for work in information and communication education environment], Moscow, Proceedings, 2009, 194 p.
9. Jakovleva E.V. *Didakticheskie uslovija sistemy formirovanija logicheskoj kul'tury podrostkov* [Didactic conditions of formation of the logical culture of teenagers], Doctor's thesis, Kazan, 2003, 320 p.

Рецензенты:

Гайсин И.Т., д.п.н., профессор, заведующий отделением экологического и географического образования Института экологии и географии, ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань;

Харисов Т.Б., д.п.н., профессор, заместитель директора филиала в г. Казани, руководитель центра повышения квалификации и переподготовки, НОЧУ ВПО «Московский социально-гуманитарный институт», г. Казань.

Работа поступила в редакцию 07.08.2013.