

РАЗВИТИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ

Суrowикина С.А., Арзуманян Н.Г.

Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия (644043, наб. Тухачевского, 14), e-mail: sasurovic@mail.ru; Омская государственная медицинская академия, Омск, Россия (644043, ул. Ленина, 12, ауд.66) e-mail: pestrozhukova@mail.ru

В соответствии с новыми образовательными стандартами одной из компетенций будущего врача является способность и готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, использовать для их решения соответствующий физико-химический и математический аппарат. Успех в формировании данной компетенции напрямую зависит от уровня и стадии естественнонаучного мышления студента медицинского вуза. В статье рассмотрены понятия «естественнонаучное мышление» и «клиническое мышление», показана их взаимосвязь. Показана возможность методики формирования обобщенных экспериментальных умений в развитии естественнонаучного мышления студентов. Приведен анализ результатов опытно-экспериментальной работы по внедрению методики формирования обобщенных экспериментальных умений в процессе изучения физики студентами медицинского вуза и выявлению уровня развития их естественнонаучного мышления. Приведены результаты статистической обработки данных, полученных в педагогическом эксперименте.

Ключевые слова: естественнонаучное мышление, клиническое мышление, обобщенные экспериментальные умения, лабораторная работа, студент медицинского вуза, профессиональная компетентность.

THE DEVELOPMENT OF NATURAL SCIENCE THINKING OF STUDENTS IN MEDICAL SCHOOL CLASSES IN PHYSICS

Surovikina S.A., Arzumanyan N.G.

*Omsk State Pedagogical University, Omsk
Omsk, Russia (644043, avenue of Tukhachevskiy, 14) sasurovic@mail.ru
Omsk State Medical Academy, Omsk
Omsk, Russia (644043, avenue of Lenin, 12) pestrozhukova@mail.ru*

In accordance with the new educational standards, one of the competencies of the future is the physician's ability and willingness to reveal the essence of natural science problems that arise in the course of professional activities, use the appropriate solutions for their physico-chemical and mathematical tools. Success in forming this competence depends on the level and stage of the natural science of thinking medical school student.

The paper considers the concept of "natural science thinking" and "clinical thinking", shows their relationship. The possibility of formation of generalized method of experimental skills in the development of natural science thinking of students. The analysis of the results of experimental work on the introduction of methods of forming a generalized experimental skills in the process of studying the physics of medical school students and identify their level of development of natural science thinking. The results of statistical processing of data obtained in a pedagogical experiment.

Keywords: The natural-science thinking, clinical thinking, generalized experimental skills, laboratory work, a medical student of the university, professional competence.

С сентября 2011 года во всех медицинских вузах страны вступили в силу новые образовательные стандарты, в которых в качестве целей теперь выступают не только знания, умения и навыки, но и компетенции. «Компетенция – это готовность ученика использовать усвоенные знания, учебные умения и навыки, а также способы деятельности в жизни для решения практических и теоретических задач [10]». Одной из профессиональных компетенций любого врача является способность и готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, использовать для их решения соответствующий физико-химический и математический аппарат. Успех в формировании данной компетенции напрямую зависит от уровня и стадии естественнонаучного мышления студента медицинского вуза.

Мышление – высший познавательный процесс, представляющий собой порождение нового знания, активную форму творческого отражения и преобразования человеком действительности, творческое преобразование имеющихся представлений. «Естественнонаучное мышление – мышление, которое формируется и развивается на основе диалектической связи структурных компонентов физических, химических и биологических знаний, характеризующейся преобразованием предметной реальности во всевозможные модели (образную, знаковую, логическую и др.)» [6, с.162].

На основании классификации В. В. Давыдова, который мышление по виду обобщения классифицирует на теоретическое и эмпирическое мышление, Г. А. Берулава выделяет четыре стадии сформированности ЕНМ: в рамках эмпирического уровня – эмпирически-бытовую и эмпирически-научную стадии, в рамках теоретического уровня – дифференциально-синтетическую и синтетическую стадии [4].

В марте 2009 года нами было проведено исследование с использованием критериально-ориентированного теста ЕНМ, разработанного А. В. Усовой и Г. А. Берулава [7]. В ходе исследования нами было опрошено 73 студента первого курса лечебного факультета Омской государственной медицинской академии (ОмГМА). Результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1

Процент студентов первого курса ОмГМА, находящихся на различных стадиях развития естественнонаучного мышления

Стадия развития ЕНМ	Количество студентов, %
Эмпирически-бытовая стадия	3
Эмпирически-научная стадия	63
Дифференциально-синтетическая стадия	20
Синтетическая стадия	14

Такое большое количество студентов, обладающих эмпирическим мышлением, связано с тем, что деятельность студентов на лабораторных работах по физике часто носит репродуктивный характер.

К примеру, ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе студенты в большинстве случаев готовят, пользуясь только учебно-методическими рекомендациями к работе, в которых весь материал изложен кратко. В результате они не видят последовательных рассуждений, приводящих к выводам, которые есть в учебниках и необходимы для того, чтобы понять учебный материал. В итоге они просто выучивают его наизусть.

При непосредственном выполнении лабораторных работ также преобладает репродуктивный характер деятельности. Во-первых, необходимые расчетные формулы, а также таблица для записи показаний приборов даны студентам заранее, во-вторых, ход лабораторной работы прописан пошагово, причем зачастую настолько подробно, что, выполняя работу и получая нужные результаты, студенты не всегда понимают, что именно они делают и какие показания снимают. Об этом свидетельствуют вопросы типа: «В какую колонку писать результаты?», «Откуда взять данную величину?», «В каких единицах измеряется снятая с прибора величина?». Наблюдение показало, что подобные вопросы задают студенты, обладающие эмпирическим уровнем мышления.

Возникает проблема: как организовать процесс обучения физике студентов, чтобы способствовать развитию их ЕНМ до теоретического уровня?

Через обучение происходит развитие, как писал Л.С. Выготский. С.А. Сурувикина в своих исследованиях показала, что сформированные до обобщенного уровня экспериментальные умения являются одним из условий развития естественнонаучного мышления до теоретического уровня [6].

В 2010–2011 учебном году (1 и 2 семестр) на лабораторных работах по медицинской и биологической физике в Омской государственной медицинской академии нами была использована методика формирования обобщенных экспериментальных умений студентов медицинского вуза, разработанная на основе методики, предложенной А.А. Бобровым и А.В. Усовой [8]. Обобщенными называют умения, которые будучи сформированы при изучении одного предмета или раздела, затем переносятся на другой раздел или предмет [Там же].

Суть методики заключается в том, что студенты при выполнении лабораторных работ вместо того, чтобы использовать готовые инструкции, проектируют предстоящий

эксперимент самостоятельно под руководством преподавателя. В 2010–2011 учебном году нами было проведено исследование уровня естественнонаучного мышления (ЕНМ) студентов первого курса ОмГМА до и после использования методики формирования обобщенных экспериментальных умений в течение одного учебного семестра. В опытно-экспериментальной работе приняло участие два потока: 87 человек и 91 человек. Длительность опытно-экспериментальной работы для двух этих потоков составляла один семестр. Результаты исследования показаны в таблице 2.

Таблица 2

Уровень ЕНМ студентов медицинского вуза до и после внедрения методики формирования обобщенных экспериментальных умений у студентов первого курса

Уровень ЕНМ	Стадия развития ЕНМ	1 поток (87 человек)		2 поток (91 человек)	
		Кол-во студентов в начале семестра, %	Кол-во студентов в конце семестра, %	Кол-во студентов в начале семестра, %	Кол-во студентов в конце семестра, %
Эмпирический	Эмпирически-бытовая	3	0	0	0
	Эмпирически-научная	68	55	68	45
Теоретический	Дифференциально-синтетическая	8	5	11	16
	Синтетическая	21	40	21	39

Для проверки достоверности результатов исследования мы провели статистическую обработку данных, используя критерий Пирсона χ^2 .

В качестве нулевой гипотезы было принято утверждение, что изучаемые выборки были взяты из генеральных совокупностей с одинаковым законом распределения, а различия в результате выборок целиком объясняется случайными причинами и не является существенным (эмпирическое распределение 1 не отличается от эмпирического распределения 2). Альтернативная гипотеза H_1 : уровни развития ЕНМ этих студентов различны и это различие определяется влиянием неслучайных факторов.

Сначала с помощью данного критерия сравним потоки до проведения эксперимента. Критерий $\chi^2_{эмп} = 4,125$. Для того, чтобы определить $\chi^2_{крит}$, необходимо знать число степеней свободы V , которое рассчитывается по формуле $V = k - 1$, где k – это число разрядов. В нашем случае число степеней свободы равно 3. Как и для любого психолого-педагогического исследования уровень статистической значимости принимается 5% ($p = 0,05$). Тогда критерий $\chi^2_{крит} = 7,815$. Так как $\chi^2_{эмп} < \chi^2_{крит}$, принимается гипотеза H_0 , то есть потоки идентичны.

Используя аналогичный алгоритм, рассчитаем критерий Пирсона χ^2 для того, чтобы показать, что изменения, произошедшие в результате использования методики формирования обобщенных экспериментальных умений студентов медицинского вуза, не случайны.

Гипотезы в данном случае будут звучать так же, как и в предыдущем случае. Однако в качестве эмпирического распределения 1 будут выступать данные до начала опытно-экспериментальной работы, а в качестве эмпирического распределения 2 будут выступать данные, полученные после проведения опытно-экспериментальной работы.

Тогда для первого потока $\chi^2_{\text{эмп1}}=23,8$, а для второго $\chi^2_{\text{эмп2}}=25,4$. Критическое значение этого критерия равно $\chi^2_{\text{крит}}=7,815$, как и в предыдущем случае. И так как в обоих случаях $\chi^2_{\text{эмп}} > \chi^2_{\text{крит}}$, можно сделать вывод, что уровни развития ЕНМ студентов обоих потоков до и после внедрения разработанной методики различны.

Действительно, из таблицы 2 видно, что многими студентами был осуществлен переход с эмпирического на теоретический уровень. То есть результатом использования методики формирования обобщенных экспериментальных умений студентов медицинского вуза являются не только сформированные обобщенные экспериментальные умения, но и переход студентов с эмпирического на теоретический уровень ЕНМ.

Теперь необходимо показать идентичность потоков после проведения опытно-экспериментальной работы. Опытно-экспериментальная работа для двух потоков практически не отличалась, однако во втором семестре в рабочих тетрадях на печатной основе, по которым студенты готовились к занятиям, мы добавили несколько заданий на планирование эксперимента. Т.е. обрабатывая данные результаты, можно проверить, влияет ли как-то использование этого приема на развитие естественнонаучного мышления студентов.

Критерий $\chi^2_{\text{эмп}}=26$, то есть $\chi^2_{\text{эмп}} > \chi^2_{\text{крит}}$ и между этими двумя потоками есть различия. Эти различия видны в таблице 2: во втором потоке больше студентов с теоретическим типом мышления. Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование в работе таких приемов, как выполнение заданий на проектирование эксперимента при подготовке к лабораторным работам делает методику формирования обобщенных экспериментальных умений еще более эффективной.

Важным, на наш взгляд, является соотнесение клинического и теоретического естественнонаучного мышления. И. В. Борискова [5], рассматривая вопрос формирования клинического мышления у студентов медицинского колледжа, ссылаясь на Г. А. Берулава [4], пишет: «естественнонаучное мышление понимают как мышление теоретическое,

направленное на формирование теоретических обобщений в сфере естественных наук. Отсюда следует, что клиническое мышление, предполагающее опору на систему знаний из различных областей естественных наук, является его составной частью» [5, с.27]. На наш взгляд, клиническое мышление не является составной частью естественнонаучного мышления, а базируется на нем.

Вопросам формирования клинического мышления врачей посвящено немало исследований. Ю.К. Абаев [1], В.П. Андронов [2], С.Е. Бащинский [3] сходятся в одном: клиническое мышление – это профессиональное мышление, способное к рассмотрению организма человека и его функций в целом, не отделяя пациента от болезни и наоборот. Однако они по-разному раскрывают данное понятие. С.Е. Бащинский указывает, что клиническое мышление может существовать лишь в научно-доказательной медицине, в основе которой лежит два принципа: 1) каждое клиническое решение должно базироваться строго на доказанных научных фактах; 2) «вес» каждого факта тем больше, чем строже научная методика исследования, в ходе которого факт был получен [3].

В.П. Андронов в своих работах пишет: «обязательным компонентом мышления врача является выявление и установление сущности патологических процессов в организме человека, считаем, что врачебное мышление является творческим» [2]. Ю.К. Абаев обращает внимание на значительную роль законов логики в формировании клинического мышления [1]. Р. В. Хурса отмечает, что «формирование навыка грамотного устного и письменного изложения результатов – важнейший методический прием совершенствования умственной деятельности, а значит, клинического мышления. Умение кратко и последовательно доложить о больном, четко сформулировать цели исследования и лечения, обосновывать выводы, отстаивать свою точку зрения, грамотно и убедительно ответить на вопросы – важнейшие составляющие профессионализма врача и совершенствовать их необходимо со студенческих лет» [9].

Эти навыки и умения мы также можем сформировать в процессе постановки эксперимента по физике на этапе постановки цели, выдвижения гипотезы, выявления условий, планирования эксперимента, формулировки выводов. Например, как показывает практика, в целом, умение формулировать выводы сформировано у студентов недостаточно хорошо. Часто они либо просто не формулировали вывод, а переписывали цель в прошедшем времени, либо допускали серьезные ошибки. В предыдущих работах мы показали, что использование методики формирования обобщенных экспериментальных умений позволяет избежать таких ошибок, а также помогает студенту проанализировать свою деятельность, т.е. развивает рефлексивные умения.

Таким образом, можно сделать следующие выводы: на основе сформированных до обобщенного уровня экспериментальных умений происходит формирование теоретического естественнонаучного мышления, которое лежит в основе клинического мышления. В основе клинического мышления лежит теоретическое ЕНМ, которое можно развивать при использовании методики формирования обобщенных экспериментальных умений студентов медицинского вуза. Факт перехода студентов с эмпирического уровня мышления на теоретический подтверждается результатами наших исследований.

Список литературы

1. Абаев Ю. К. Логика врачебного мышления // Медицинские новости. – 2007. – № 5. – С. 16-22.
2. Андронов В. П. Психологические основы формирования профессионального мышления врача // Психолог. наука и образование. – 1999. – № 2. – С. 88-95.
3. Бащинский С. Е. Клиническое мышление и наука. О необходимости научно-обоснованной медицинской практики // Evidence-Based Medicine, Междунар. журн. мед. практики. – URL: <http://www.ukrmedsoc.dp.ua> (дата обращения 15.02.11).
4. Берулава Г. А. Психология естественнонаучного мышления. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1991. – 185 с.
5. Борискова И. В. Формирование клинического мышления у студентов медицинского колледжа на основе их учебно-исследовательской деятельности: дис. ... канд. пед. наук. – Краснодар, 2006. – С. 16-18.
6. Суловикина С. А. Теория деятельностного развития естественнонаучного мышления учащихся в процессе обучения физике: теоретический и практический аспекты. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2006. – 238 с.
7. Усова А. В. Анкеты и тесты для учащихся средней школы, ориентированные на выявление интересов, склонностей, познавательных способностей и качества знаний. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2001. – 46 с.
8. Усова А. В., Бобров А.А. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики. – М.: Просвещение, 1988. – 112 с.
9. Хурса Р. В. О клиническом мышлении и преподавании клинических дисциплин. – URL: <http://itlab.anitex.by/msmi/bmm/02.2004/34.html> (дата обращения 15.02.11).
10. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Народное образование. – 2003. – № 2. – С.59-64.

Рецензенты:

Шефер О.Р., д.п.н., профессор кафедры теории и методики обучения физике федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Челябинский государственный педагогический университет», г. Челябинск.

Акулинин В.А., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии ГБОУ ВПО «Омская государственная медицинская академия Минздравсоцразвития России», г. Омск.