Министерство просвещения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»

Институт математики, физики, информатики и технологий

ФОРМИРОВАНИЕ МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ И МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

МАТЕРИАЛЫ
Всероссийской научно-практической конференции

25–26 октября 2021 г.
г. Екатеринбург, Россия

Екатеринбург 2021

УДК 37.016:5
ББК Ч426.20
Ф79

Рекомендовано Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный педагогический университет» в качестве *научного* издания (Решение № 75 от 10.12.2021)

Редакционная коллегия:
Т. Н. Шамало, доктор педагогических наук, профессор (отв. ред.)
А. П. Усольцев, доктор педагогических наук, профессор
О. П. Мерзлякова, кандидат педагогических наук, доцент
В. В. Храмко, кандидат педагогических наук

Ф79 Формирование мышления в процессе обучения естественнонаучным, технологическим и математическим дисциплинам : материалы Всероссийской научно-практической конференции, 25-26 октября 2021 г., Екатеринбург, Россия / Уральский государственный педагогический университет ; ответственный редактор Т. Н. Шамало. – Электрон. дан. – Екатеринбург : [б. и.], 2021. – 1 CD-ROM. – Текст : электронный.

ISBN 978-5-7186-1884-6

В сборнике представлены материалы Всероссийской научной практической конференции «Формирование мышления в процессе обучения естественнонаучным, технологическим и математическим дисциплинам», состоявшейся в г. Екатеринбурге на базе Уральского государственного педагогического университета 25-26 октября 2021 г.

Тексты статей приводятся в авторской редакции.

УДК 37.016:5
ББК Ч426.20

ISBN 978-5-7186-1884-6 © ФГБОУ ВО «УрГПУ», 2021

УДК 378.016:53

[1,2]Ревинская О. Г., [1]Кравченко Н. С.
[1]Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск
[2]Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск

ВЛИЯНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ НА РАЗВИТИЕ МЫШЛЕНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Аннотация. Активная цифровизация общества и использование удаленных технологий в последние годы сделали обыденным применение высоко технологичных устройств и виртуальных сред. Предложена и апробирована на примере лабораторного практикума по общей физике методика организации учебной деятельности студентов, обеспечивающая развитие мышления, которая включает последовательности субъективно новых для студентов операций. Благодаря этим операциям в процессе изучения физических явлений и процессов или их моделей формируются непродолжительные проблемные ситуации. Для разрешения таких ситуаций студентам приходится их детально анализировать и прилагать другие умственные усилия.

Ключевые слова: мыслительная деятельность; модели физических явлений; физические явления; физические процессы; лабораторные работы; студенты; информационные технологии; виртуальная среда; развитие мышления; физика; методика преподавания физики; методика физики в вузе.

[1,2]Revinskaya O. G., [1]Kravchenko N. S.
[1]National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk
[2]National Research Tomsk State University, Tomsk

THE INFLUENCE OF THE SUBJECT ACTIVITY OF STUDENTS IN THE VIRTUAL ENVIRONMENT ON THE DEVELOPMENT OF THINKING IN THE LEARNING OF PHYSICS

Abstract. The active digitalization of society and the use of remote technologies in recent years have made the use of high-tech devices and virtual environments commonplace. As a means of organizing educational activities, ensuring the development of thinking in these conditions, a methodology that includes sequences of operations that are subjectively new for students has been proposed and tested on the example of a laboratory workshop in general physics. Due to subjectively new for students operations, in the process of studying physical phenomena and processes or their models, short problem situations are formed. To resolve such situations, students have to analyze them in detail and apply other mental efforts.

Keywords: mental activity; models of physical phenomena; physical phenomena; physical processes; laboratory work; students; information technology; virtual environment; development of thinking; physics; methods of teaching physics; methods of physics at a university.

И учебная, и повседневная деятельность студентов уже достаточно давно происходят не только в реальном материальном мире, но и в виртуальной среде. До недавнего времени деятельность студентов в виртуальной среде носила преимущественно эпизодический характер, со временем относительная доля ее в совокупной деятельности студентов постепенно увеличивалась. В условиях пандемии и резкой цифровизации социума значительно возросла и относительная доля деятельности студентов, выполняемой ими в различных виртуальных средах, в том числе в средах, предназначенных для обеспечения учебного процесса как в школах, так и в вузах. Использование различных виртуальных сред для современного молодого поколения быстро из диковинного и развлекательного превратилось в обыденное, привычное. В привычной для себя виртуальной среде студенты чувствуют себя комфортно и спокойно. Они уверенно используют средства и методы воздействия на эту среду для получения желаемого результата.

Как и в материальной среде, необходимость преодоления посильных трудностей в виртуальной среде стимулирует мыслительную активность человека. Действия, не вызывающие затруднений, являясь знакомыми, выполняются на уровне моторики, сопровождаются незначительной мыслительной активностью. Такие действия не вызывают интерес исполнителя и не оказывают влияния на формирование способов и приемов мышления как в обыденной жизни, так и в процессе обучения. К таким действиям в виртуальной среде в настоящее время уже относится воздействие на все стандартные элементы управления среды. Следует отметить, что элементы управления различными виртуальными средами достаточно быстро унифицировались. В результате, освоив управление одной виртуальной средой, человек (особенно молодой) легко переносит свои умения на взаимодействие с другими виртуальными средами без дополнительных умственных усилий. Поэтому сейчас для стимулирования развития мышления недостаточно просто посетить ту или иную виртуальную среду. Такие посещения уже не вызывают интерес.

Деятельность, протекающая в какой-либо среде, вызывает интерес в том случае, если она сопровождается посильной мысленной активностью человека. Хорошо знакомые для человека и легко предсказуемые последовательности действий осуществляются им часто без осознания и мыслительной активности. Такие действия не запоминаются и не вызывают интерес. В виртуальных средах к таким действиям сейчас следует отнести типовые действия по управлению этими средами. В таких виртуальных средах как компьютерные игры человек не сможет достичь цели игры, если не будет анализировать предлагаемые обстоятельства и принимать ответственные решения в проблемных ситуациях. За счет индивидуальной мыслительной активности каждого игрока возникает интерес к

© Ревинская О. Г.,
Кравченко Н. С., 2021

пребыванию в этой виртуальной среде. На каких последовательностях действий приходится фокусировать свою мыслительную активность человеку в той или иной среде, такие способы и приемы мышления и развиваются в процессе пребывания его в этой среде. Эти же выводы справедливы и для учебной среды в целом: как для ее виртуальной составляющей, так и для материальной.

Учитывая стремительное возрастание у человечества навыков обращения с различными приборами и техническими средствами, можно сделать вывод о том, что использование их стало привычным и само по себе уже не вызывает интереса у большинства людей. Это все сильнее проявляется при проведении лабораторных занятий по физике, когда даже студенты младших курсов не проявляют интерес к прямым измерениям, выполняемым с помощью приборов, кажущимся им знакомыми. В виртуальных средах, воспроизводящих натурные физические эксперименты или идеальные модели физических явлений и процессов, действия, ограничивающиеся только нажатием на какие-то виртуальные кнопки, выполняются студентами практически автоматически, не затрагивая их мышления и не вызывая интерес.

Чтобы в той же лабораторной среде на том же оборудовании или в той же виртуальной среде, воспроизводящей ту же физическую модель, мыслительная деятельность студентов активизировалась, необходимо вместо знакомой им последовательности действий предлагать последовательность, содержащую определенную субъективную новизну. Выполняемых студентом действий, субъективно воспринимаемых им как новые, должно быть немного. Преобладание в деятельности студента знакомых действий создает комфортную для него обстановку уверенности в том, что он делает. Именно на таком позитивном фоне нужно вводить новые для студента операции или их последовательности, требующие осмысления, принятия решения. В то же время, если в процессе использования среды ситуации, в которых активизируется мышление, будут возникать несколько раз, новые элементы мыслительной деятельности будут закрепляться. Чрезмерное количество новых действий приводит к потере ощущения комфортного пребывания в данной среде, прекращению поиска решений в ней, к стремлению как-то кардинально выйти из ситуации, которая начинает превращаться в стрессовую. Позитивному оцениванию пребывания в той или иной среде способствует чередование коротких последовательностей действий, имеющих субъективную новизну, с более длинными последовательностями привычных для человека действий. Такое чередование и обеспечивает комфортную обстановку, и активирует мышление, и пробуждает интерес к отдельным объектам среды и среде в целом.

Целью использования в процессе обучения различных учебных сред (как материальных, так и виртуальных) обычно является освоение опре-

деленной учебной дисциплины, например, физики или др. С помощью таких сред формируется специфический для данной дисциплины стиль мышления, его приемы и методы. Тогда элементы деятельности в среде, обладающие субъективной новизной и активизирующие характерные для данной дисциплины приемы и способы мышления, следует специально планировать при подготовке заданий студентам в этой среде.

Содержание и последовательность операций, выполняемых в определенной учебной среде, разрабатываются при составлении методики использования этой среды в учебном процессе. Именно при создании или модернизации таких методик важно проводить аудит содержащихся в них элементов деятельности, обладающих для студентов субъективной новизной. Анализ методик выполнения лабораторных экспериментов по общей физике и исследования моделей физических явлений и процессов на компьютере показал, что для современного поколения студентов в них практически отсутствуют элементы новизны в выполняемых при этом действиях. Обновления материальных составляющих используемой учебной среды периодически происходят: устаревшие приборы заменяются новыми; создаются новые экспериментальные установки; разрабатываются новые компьютерные программы, воспроизводящие идеальные модели физических явлений или процессов. Однако действия с этими объектами и приборами остаются типовыми и не стимулируют ни мыслительную активность, ни интерес к ним. Таким образом, для развития предметного (в данном случае – физического) мышления при практическом использовании учебной среды (как материальной, так и виртуальной) необходимы методики, содержащие посильный для студентов объем новых действий или операций в этой среде.

Следует отметить, что существует достаточно много простых действий и отдельных операций, которые студентами 1-2 курса воспринимаются как субъективно новые. К таким действиям можно, например, отнести самостоятельный выбор шага изменения некоторой физической величины или выбор оптимальных для данного исследования условий [1]. Успешность выполнения таких операций легко контролируется путем анализа записанных студентами экспериментальных данных, то есть подкрепляется предметной деятельностью в учебной среде.

В Томском политехническом университете создание методик, включающих новые для студентов элементы деятельности, было начато в рамках создания Комплекса лабораторных работ по изучению моделей физических явлений и процессов на компьютере Laboratory Simulations [2; 3]. Далее приобретенный опыт был успешно перенесен на модернизацию натурных лабораторных работ по общей физике. В результате отношение студентов к лабораторным работам по физике, выполняемым как в материальной, так и в виртуальной среде, существенно изменилось. Все пре-

подаватели отмечают заинтересованное, осмысленное выполнение работ, а на фоне этого – повышение интереса к физике в целом.

Библиографический список

1. Ревинская, О. Г. Условия проведения как неотъемлемая составляющая учебного физического эксперимента / О. Г. Ревинская, Н. С. Кравченко // Сборник трудов XIV Международной учебно-методической конференции «Современный физический практикум» (Москва, 27-29 сентября 2016 г.) – Москва : Изд. дом МФО, 2016. – С. 89-90.

2. Ревинская, О. Г. Об изучении момента инерции и положения центра инерции абсолютно твердого тела несимметричной формы в курсе общей физики / О. Г. Ревинская, Н. С. Кравченко // Открытое и дистанционное образование. – 2017. – № 1 (65). – С. 44-50.

3. Ревинская, О. Г. Изучение адиабатного расширения газа в курсе общей физики / О. Г. Ревинская, Н. С. Кравченко // Материалы V Международной научно-методической конференции «Физико-математическое и технологическое образование: проблемы и перспективы развития» (Москва, 04-07 марта 2019 г.) / отв. ред. С. В. Лозовенко. – Москва : МПГУ, 2020. – С. 218-223.

Научное издание

ФОРМИРОВАНИЕ МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ И МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Компьютерная верстка: О. П. Мерзлякова, В. В. Храмко

Уральский государственный педагогический университет.
620091 Екатеринбург, пр-т Космонавтов, 26.
E-mail: uspu@uspu.me