

УДК 372

DOI 10.25688/2072-9014.2021.56.2.08

Э. Х. Галямова

Использование цифрового симулятора в обучении поиску решения задач

В статье рассматриваются объективные предпосылки внедрения цифровых симуляторов в процесс профессиональной подготовки учителей математики. Обсуждается проблема создания цифровой образовательной среды для обучения будущих педагогов организации поиска решения задачи учениками.

Ключевые слова: цифровой симулятор; образовательная среда; поиск решения задачи; деятельностный подход.

В условиях модернизации системы высшего образования происходит поиск эффективных путей успешного и ускоренного вхождения обучающегося педагогического вуза в практическую деятельность. Значительное количество исследований посвящено изучению особенностей освоения обучающимся профессиональных компетенций в процессе его теоретической подготовки, идущей в том числе и с помощью интерактивных технологий. Цифровизация сегодня коснулась всех уровней системы образования, обеспечивая решение актуальных задач профессиональной подготовки учителей путем создания образовательной среды.

В настоящее время ведущую роль среди интерактивных технологий и средств обучения, основанных на использовании информационно-коммуникационных технологий, играют виртуальные тренажеры — симуляторы. Цифровой симулятор педагогической деятельности должен обладать оптимальным сочетанием дистанционного и интерактивного обучения, он может обеспечить формирование профессиональных компетенций в индивидуальном темпе и позволит получить качественную объективную оценку освоенных умений и навыков обучающихся. Интерес к разработке и использованию цифровых симуляторов в профессиональной подготовке будущего учителя возник не только из-за перехода на дистанционный формат обучения, но и в связи с увеличением зарубежных и отечественных исследований, подтверждающих их эффективность¹ [2–7].

Внедрение симуляторов в систему подготовки учителя имеет следующие достоинства:

¹ Chini J. J., Straub C. L., Thomas K. H. Learning from avatars: Learning assistants practice physics pedagogy in a classroom simulator // Physical Review Physics Education Research. 2016. № 12 (1). URL: <https://journals.aps.org/prper/pdf/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.010117> (дата обращения: 01.10.2020).

- освоение практики в ходе изучения теории;
- возможность учиться на ошибках без ущерба для учеников;
- получение первичного опыта профессиональных проб;
- возможность самостоятельного усвоения навыка вне зависимости от условий и времени;
- прохождение разнообразных условий деятельности с разным уровнем сложности;
- неограниченность в проработке ситуации, возможность учитывать предыдущий опыт;
- объективность оценки уровня овладения студентом умением [2; 6; 7].

Посредством применения цифрового симулятора педагогической деятельности преподаватель может реализовать проблемное обучение. Виртуальная реальность позволяет совершать действия, анализировать их последствия и определять их эффективность. Компьютерная симуляция позволяет оценить уровень освоения студентами как теоретического, так и практического материала ряда дисциплин в комплексе. Для каждого студента возникает возможность многократной апробации методики обучения, например математике [4].

Анализ зарубежных исследований выявил многие примеры использования цифровых симуляторов в подготовке учителей, показал конкретные результаты формирования практических навыков через погружение студента в симуляционную образовательную среду. Большая часть симуляторов, таких как SimSchool, Teacher Training Platform, TeachLive, Teacher Prep SIMS и симулятор, разработанный коллективом МГППУ (кафедра педагогической психологии, руководитель работ П. В. Тутаев), моделируют деятельность учителя, который ведет урок в классе [2–7]. В этих симуляторах предусмотрены имитации основных действий, осуществляемых учителем в процессе планирования и проведения урока [4].

Анализ особенностей технической оснащенности симуляторов позволил выделить две основные платформы, на которых они базируются: интерактивная инфографика (в основе ее лежит построение векторных изображений) и трехмерная платформа (основа — использование VR-технологий). В первом случае используются языки программирования, подходящие для создания сайтов и flash-анимации: Python, CSS, Java Script. Во втором случае для записи кодов используются такие языки, как Java, Python, C++.

Зарубежные и отечественные исследования по использованию симуляторов в подготовке учителя ориентированы на формирование опыта по решению задач, связанных с управлением образовательным процессом в ходе урока: эффективное использование учебного времени на уроке, условия применения приема или метода обучения, решение проблем с дисциплиной и поведением учеников [2–4]. Однако недостаточно рассмотрен вопрос о применимости цифрового симулятора в качестве тренажера для обучения будущих учителей организации и управлению поиска решения математических задач.

В Набережночелнинском государственном педагогическом университете имеется опыт адаптации и внедрения симулятора, разработанного французскими

учеными, который представляет собой анализ различных вариантов фрагмента урока, посвященного решению учениками геометрической задачи по теме «Описанная окружность» под руководством учителя. Студент участвует в симуляции процесса анализа урока вместе с виртуальным учителем математики. Этот «учитель» проводит анализ урока, демонстрируя отдельные видеофрагменты, обсуждает со студентом деятельностный аспект урока. В русифицированной версии тренажера пользователь выполняет функцию руководителя практики (тьютора). Управление действиями виртуального учителя происходит через выбор соответствующих вопросов и указаний тьютора. Основная идея симулятора состоит в том, чтобы подвести студента к пониманию правильного сценария урока. По окончании занятия на тренажере студент получает анализ своей работы, который позволяет оценить соотношение «деятельностного» и «традиционного» аспектов в его собственной модели урока. Однако, даже если сюжет подобного симулятора связан с поиском центра описанной окружности, данный тренажер не имеет своей целью обучение будущего учителя математики организации поиска решения геометрической задачи.

Проблема целенаправленного обучения поиску решения математических задач всегда была в фокусе математиков и методистов. Различные аспекты проблемы обучения поиску решения задач исследовали многие ведущие ученые: В. Г. Болтянский, Я. И. Груденов, Ю. М. Колягин, Н. В. Метельский, В. А. Оганесян, Н. К. Рузин, Г. И. Саранцев, А. А. Столяр. Однако до сих пор проблема обучения будущего учителя организации поиска решения математических задач школьниками полностью не решена, хотя здесь есть и определенные заделы.

Во-первых, накоплен огромный методический материал, в котором отражены те или иные аспекты проблемы обучения решению математических задач. Описанные способы обучения поиску решения задач обладают высокой степенью достоверности, поскольку они многократно экспериментально проверялись в ходе научных исследований. Но тут встает вопрос применимости научно подтвержденных методик в практике будущего учителя. Является ли имеющийся методический опыт отечественных ученых-методистов инструментом в арсенале студента-практиканта?

Во-вторых, в современной методике обучения математике определено действие — поиск решения задачи как отыскание предметного содержания теоретического базиса и способа решения. Способ решения — это обнаружение взаимосвязей между теоретическими фактами, составляющими базис задачи, и выстраивание их в такой последовательности, следуя которой можно от условия задачи прийти к выполнению ее требований [1]. Тогда встает вопрос эффективности наводящих вопросов и указаний при выборе определенной последовательности взаимосвязей в процессе организации поиска решения учеником.

В-третьих, исследование проблемы деятельностного подхода к обучению поиску решения задач выполняется в отрыве от изучения предмета профессиональной подготовки будущего учителя.

В-четвертых, в учебниках и пособиях по методике обучения математике недостаточно представлены комплексы заданий, обеспечивающие обучение студентов организации учебного процесса, ориентированное на поиск решения задачи учениками.

В процессе подготовки будущего учителя необходимо учесть, что уровень математических способностей школьников различен. Через моделирование различных сюжетов в симуляторе, позволяющего задавать уровень способностей виртуального ученика (класса), предоставляется возможность будущему учителю получить собственный опыт обучения разных по уровню знаний учеников. Обучение на таком симуляторе позволит предупредить возможные трудности у студента-практиканта или молодого учителя, возникающие в процессе обучения математике.

Методологическая концепция исследования состоит в теоретическом описании основных этапов разработки цифрового симулятора по обучению студентов процедуре организации поиска решения математических задач школьниками.

В ходе симуляции процесса пользователь должен научиться:

- выделять структуру задачи;
- осуществлять пропедевтику поисковых ресурсов;
- моделировать ориентировочную основу действий по осуществлению поиска решения задачи;
- организовывать деятельность ученика по анализу текста задачи;
- обучать детей разбивать задачу на простые подзадачи;
- обучать выдвижению идей решения подзадач;
- подводить учеников к формулировке вывода (общего решения);
- определять собственную стратегию обучения;
- применять различные методы решения задач;
- анализировать содержание задачи с точки зрения достижения метапредметных результатов;
- определять пути достижения метапредметных результатов в процессе решения задачи.

Моделирование школьной реальности позволит создать особую образовательную среду для подготовки учителей, в которой появятся новые аспекты компьютерного моделирования, дающие возможность будущим учителям овладеть педагогическими компетенциями, работая с виртуальными персонажами вместо реальных учеников [6]. Поэтому актуальным представляется проектирование отечественного цифрового симулятора на основе апробированных концепций [7; 8]. Однако механическое внедрение виртуальных тренажеров в традиционный образовательный процесс не гарантирует повышения эффективности подготовки учителей, здесь необходим методически обоснованный подход к применению симуляторов в системе педагогического образования.

Литература

1. Аксенов А. А. Теория обучения логическому поиску решения школьных математических задач: дис. ... д-ра пед. наук. Нижний Новгород, 2010. 462 с.
2. Жигалова О. П., Копусь Т. Л. К вопросу об использовании симулятора в системе профессиональной подготовки учителя // *Современные проблемы науки и образования*. 2018. № 3. С. 141.
3. Калимуллина О. В., Троценко И. В. Современные цифровые образовательные инструменты и цифровая компетентность: анализ существующих проблем и тенденций // *Открытое образование*. 2018. № 3. С. 61–73.
4. Соколов В. Л. Опыт использования симулятора уроков математики 1 класса в обучении бакалавров психолого-педагогического направления // *Психолого-педагогические исследования*. 2018. Т. 10. № 1. С. 127–135.
5. Dieker L. A., Rodriguez J., Lignugaris B. The Potential of Simulated Environments in Teacher Education: Current and Future Possibilities, Teacher Education and Special Education // *The Journal of the Teacher Education Division of the Council for Exceptional Children*. 2014. № 37 (1). P. 21–23.
6. Emprin F., Sabra H. Les simulateurs informatiques, ressources pour la formation des enseignants de mathématiques // *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*. 2019. № 19 (2). P. 204–216.
7. Emprin F. Un simulateur informatique de classe pour la formation et la recherche. Quelle places des recherches en didactique dans la conception et l'expérimentation? // Lagrange J.-B., Abboud-Blanchard M. Environnements numériques pour l'apprentissage, l'enseignement et la formation: perspectives didactiques sur la conception et le développement. IREM de Paris, 2018. P. 11–22.

Literatura

1. Aksenov A. A. Teoriya obucheniya logicheskomu poisku resheniya shkol'ny`x matematicheskix zadach: dis. ... d-ra ped. nauk. Nizhnij Novgorod, 2010. 462 s.
2. Zhigalova O. P., Kopus` T. L. K voprosu ob ispol`zovanii simulyatora v sisteme professional`noj podgotovki uchitelya // *Sovremenny`e problemy` nauki i obrazovaniya*. 2018. № 3. S. 141.
3. Kalimullina O. V., Trocenko I. V. Sovremenny`e cifrovyy`e obrazovatel`ny`e instrumenty` i cifrovaya kompetentnost`: analiz sushhestvuyushhix problem i tendencij // *Otkry`toe obrazovanie*. 2018. № 3. S. 61–73.
4. Sokolov V. L. Opy`t ispol`zovaniya simulyatora urokov matematiki 1 klassa v obuchenii bakalavrov psixologo-pedagogicheskogo napravleniya // *Psixologo-pedagogicheskie issledovaniya*. 2018. Т. 10. № 1. С. 127–135.
5. Dieker L. A., Rodriguez J., Lignugaris B. The Potential of Simulated Environments in Teacher Education: Current and Future Possibilities, Teacher Education and Special Education // *The Journal of the Teacher Education Division of the Council for Exceptional Children*. 2014. № 37 (1). P. 21–23.
6. Emprin F., Sabra H. Les simulateurs informatiques, ressources pour la formation des enseignants de mathématiques // *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*. 2019. № 19 (2). P. 204–216.
7. Emprin F. Un simulateur informatique de classe pour la formation et la recherche. Quelle places des recherches en didactique dans la conception et l'expérimentation? //

Lagrange J.-B., Abboud-Blanchard M. Environnements numériques pour l'apprentissage, l'enseignement et la formation: perspectives didactiques sur la conception et le développement. IREM de Paris, 2018. P. 11–22.

A. H. Galyamova

Digital Simulator for Learning How to Find Solutions to Problems

The article discusses the objective prerequisites for the introduction of digital simulators in the process of professional training of mathematics teachers. The problem of training future teachers to organize students' search for a solution to the problem is discussed.

Keywords: digital simulation; educational environment; the solution to this problem; activity-based approach.