Н. И. Исупова, Т. Н. Суворова

Геймификация учебного процесса с использованием технологии «перевернутый класс»

Технология «перевернутый класс» призвана активизировать познавательную деятельность обучающихся за счет того, что «классная» и «домашняя» работа меняются местами. Наряду с неоспоримыми преимуществами этой технологии для процесса обучения существует ряд трудностей при ее реализации. Проблема исследования – поиск способов повышения эффективности применения технологии «перевернутый класс» в образовательном процессе.

Методологической основой исследования выступили основные положения системно-деятельностного подхода, сущность которого заключается в том, что в образовательном процессе центральным и системообразующим фактором является деятельность и способы ее реализации. В соответствии с этим подходом выстроена последовательность этапов деятельности обучающихся, студентов первого курса вуза, направленная на достижение запланированных результатов обучения.

Новизна исследования состоит в том, что принципы геймификации применяются внутри определенной педагогической технологии с целью формирования когнитивных функций, востребованных в современном обществе. Приводятся данные педагогического эксперимента по описанной технологии организации образовательного процесса на примере изучения темы «Информационная безопасность». На основе результатов эксперимента, а также анализа данных с использованием критерия χ^2 -Пирсона, доказывается эффективность предлагаемого подхода как в плане повышения степени сформированности соответствующих компетенций, так и в плане когнитивного и личностного развития обучающихся.

Сформулированы рекомендации по геймификации учебного процесса с использованием технологии «перевернутый класс», которые могут использоваться для изменения традиционных методических систем обучения в целях достижения современных образовательных результатов.

Ключевые слова: «перевернутый класс», геймификация образования, электронные образовательные ресурсы, интеллектуальное развитие

Ссылка для цитирования:

Исупова Н. И., Суворова Т. Н. Геймификация учебного процесса с использованием технологии «перевернутый класс» // Перспективы науки и образования. 2019. № 5 (41). С. 412-427. doi: 10.32744/pse.2019.5.29

N. I. ISUPOVA, T. N. SUVOROVA

Gamification of the educational process using the "flipped classroom" technology

The "flipped classroom" technology is designed to enhance the cognitive activity of students due to the fact that "class" and "home" work are interchanged. Along with the indisputable advantages of this technology for the learning process, there are a number of difficulties in its implementation. The research problem is the search for ways to increase the efficiency of using the flipped classroom technology in the educational process.

The methodological basis of the study included the main provisions of the system-activity approach, the essence of which lies in the fact that in the educational process, the central and system-forming factor is the activity and methods of its implementation. In accordance with this approach, a sequence of activities has been built for first-year university students, aimed at achieving the planned learning outcomes.

The novelty of the study lies in the fact that the principles of gamification are applied within a certain pedagogical technology with the aim of forming cognitive functions that are in demand in modern society. The data of the pedagogical experiment on the described technology for organizing the educational process are presented by the example of studying the topic "Information Security". Based on the results of the experiment, as well as data analysis using the χ^2 -Pearson criterion, the effectiveness of the proposed approach is proved both in terms of increasing the degree of formation of the relevant competencies and in terms of cognitive and personal development of students.

Recommendations on the gamification of the educational process using the "flipped classroom" technology have been formulated, which can be used to change traditional methodological training systems in order to achieve modern educational results.

Key words: "flipped classroom", gamification of education, electronic educational resources, intellectual development

For Reference:

Isupova, N. I., & Suvorova, T. N. (2019). Gamification of the educational process using the "flipped classroom" technology. *Perspektivy nauki i obrazovania – Perspectives of Science and Education*, 41 (5), 412-427. doi: 10.32744/pse.2019.5.29

Введение

В условиях современного цифрового общества, развития информационной индустрии, активного внедрения высокотехнологичных решений в производственной и социальной сферах, к образовательным результатам обучающихся предъявляются особые требования: одна из главных задач современного образования – подготовка кадров для цифровой экономики в условиях стремительного распространения и развития цифровых технологий и информатизации образования.

Уровень развития цифровых технологий и созданных на их основе электронных образовательных ресурсов делают возможным применение инновационных образовательных технологий, одной из которых является «перевернутый класс». Данная технология является кросспредметной и может быть с одинаковой эффективностью применена при изучении различных дисциплин и курсов. В данном исследовании рассматривается возможность ее реализации в ходе изучения информатики в вузе.

Большинство существующих методик обучения информатике основаны на теоретическом подходе, в соответствии с которым ученикам на занятиях преподается много теоретического материала. В таких условиях на практическую работу обучающихся аудиторного времени явно не хватает. В то же время современные тенденции информационного общества таковы, что учащиеся могут самостоятельно найти и изучить необходимый материал с помощью множества Интернет-источников, то есть за пределами школы.

В подтверждение данной теории можно привести данные с сайта «Образование сегодня» [4], согласно которым примерно 1,2 миллиона студентов в США «отсеиваются» из школ и колледжей, не завершив образование. Основными причинами этого явления названы потеря интереса к учебе и чувство беспомощности в обучении. Отчасти это связано и со способами подачи материала, большого количества теории и неумения применить полученные знания на практике.

В таких условиях одной из актуальных задач образования сегодня является поиск новых педагогических технологий, отвечающих тенденциям современного общества. Среди технологий, способных преодолеть сложившийся образовательный кризис, можно выделить технологию «перевернутый класс», которая позволяет обучающимся прослушать, просмотреть, прочитать специально подготовленный учителем, качественный материал в любом месте и в любое время, а уроки посвятить отработке практических навыков.

Данная технология возникла несколько лет назад благодаря американским педагогам-новаторам Аарону Самсу и Джонатану Бергманну. Два учителя химии из США провели исследование проблемы активности обучающихся на занятиях и в результате предложили свое решение – провести занятие «наоборот». В сущности, они «перевернули» урок: разработанный лекционный материал учащиеся изучили дома, просматривая тематические ролики в Интернете, а являющееся традиционным домашнее задание выполнили на следующий день в классе вместе с одноклассниками и учителями.

Вскоре педагогами была выпущена книга под названием «Перевернуть занятие, или как достучаться до каждого ученика на уроке» [1]. Исследуя концепцию технологии «переворота», они пришли к выводу, что на уроке необходимо применять индиви-

дуальную и групповую деятельность и учитывать психологические особенности детей: ведь кто-то больше любит писать, кто-то читать, а кто-то слушать. На основе подобных особенностей учитель должен группировать учеников по интересам для выполнения тех или иных заданий, а потом менять составы групп для того, чтобы они могли поделиться опытом и помочь своим одноклассникам освоить другой вид восприятия информации.

Материалы исследований А. Самса и Д. Бергманна стали чрезвычайно популярны во всем мире. Действительно, технология «перевернутый класс» способствует созданию на уроке ситуации открытого общения, организации индивидуального подхода, позволяет преподавателю существенно увеличить объем доступного учебного контента, а обучающемуся – проявить инициативу, самостоятельность, избирательность в способах деятельности, и как следствие, выйти на новый уровень освоения материала.

Актуальность данной технологии можно объяснить следующими положениями. Если выстраивать урок по традиционным, устоявшимся правилам, то у обучающихся, как правило, формируются далеко не все необходимые компетенции. Это обусловлено тем, что учитель выступает в роли основного источника знаний и информации, а пассивное присутствие обучающихся в классе и репродуктивная деятельность не способствуют развитию мыслительных способностей. Известно, что многие учителя отмечают отсутствие активности своих учеников на уроках, потерю интереса к учебной деятельности. Таким образом была осознана необходимость вовлечения обучающихся в активную учебную деятельность, и одним из инструментов такого вовлечения стала технология «перевернутого класса», которую можно назвать инновационным методом обучения.

Называют данную технологию по-разному: «перевёрнутое обучение», «перевёрнутый класс», «перевернутый урок» или просто «переворот» и понимают под этим современный процесс обучения, при котором обучающиеся с помощью цифровых средств и различных Интернет-ресурсов прослушивают и просматривают видео-уроки, осваивают электронные образовательные ресурсы, изучают дополнительные источники информации во внеурочное время, затем совместно обсуждают новые понятия и различные идеи, а учитель помогает применять полученные знания на практике.

Использование данной технологии направлено на вовлечение обучающихся в активную учебную деятельность. Поскольку знания получены заранее, на уроке происходит их закрепление и применение, появляется возможность обсуждать сложные моменты, спорные ситуации, решать интересные задачи, выполнять творческие задания. Характерной положительной особенностью «перевёрнутого класса» является содействие повышению ответственности обучающихся за собственные образовательные результаты. В ходе своеобразной рокировки классной и домашней работы происходит стремительное развитие личностных качеств учащихся (самостоятельности, ответственности, активности), метапредметных результатов (планирования своей деятельности, её контроля, корректировки) и коммуникативных навыков (взаимодействия с одноклассниками в ходе работы над совместным продуктом). Важно отметить, что и роль учителя меняется: из наставника он превращается в консультанта, мотивируя обучающихся к самостоятельным исследованиям и совместной работе.

Конечно, все эти изменения не могут не отразиться на психологическом климате урока. В первую очередь у обучающихся пропадает страх, что они могут не успеть разобраться в учебном материале, учитель же, в свою очередь, не переживает по поводу

возможного дефицита времени для передачи новой информации по теме урока. Это является предпосылкой изменения отношения к предмету, поскольку у обучающихся появляется уверенность в собственных силах, что позволяет создать условия для возникновения ситуации успеха.

Также повышению интереса обучающихся и их уверенности в себе способствует и тот факт, что теоретический материал можно просмотреть, прослушать, прочитать не один раз и в любое удобное время. Все вопросы, возникающие у обучающихся во время самостоятельного ознакомления с образовательным контентом, в дальнейшем рассматриваются совместно с учителем и обсуждаются в классе. Такая последовательность видов деятельности позволяет учителю больше времени и внимания уделить отдельным ученикам и небольшим группам в случае возникновения у них затруднений. Работая совместно, обучающиеся могут свободно помогать друг другу независимо от темпа работы одноклассников или инструкций учителя. Таким образом, данная технология способствует индивидуализации учебного процесса и реализации совместной учебной деятельности.

Итак, если кратко сформулировать список отличительных особенностей перевернутого обучения, то он будет выглядеть следующим образом:

- изменение роли учителя, который превращается в консультанта (стоит отметить, что роль учителя все же остается ведущей, но деятельность его направлена на координацию учебного процесса, осуществление консультирования, оказание помощи и создание учебно-проблемной ситуации для познавательно-исследовательской деятельности);
- учебные материалы представлены в виде электронных образовательных ресурсов (благодаря современным цифровым технологиям учителями накоплена большая база различных материалов, таких как видеолекции, интерактивные задания, электронные учебные материалы, интерактивные упражнения, цифровые тренажеры, электронные тесты для самопроверки);
- повышается результативность учебного процесса (очевидно, что теоретическое изложение учебного материала не должно занимать центральное место в обучении, оно призвано лишь создавать содержательное наполнение учебной деятельности, поэтому содержание обучения не является самоцелью, а становится основой формирования новых видов деятельности и углубления знаний, осуществляется смещение акцента на процесс познавательной деятельности учащихся, в ходе которого, они формируют новые компетенции и открывают для себя новые знания);
- обучение базируется на решении проблем, обсуждениях, дискуссиях.

Иными словами, основные учебные действия поменялись местами: то, что раньше было классной работой, обучающиеся осваивают в ходе самостоятельной подготовки, а то, что было домашним заданием, стало предметом рассмотрения в классе. Но главной целью внедрения этой технологии является не простая рокировка классной и домашней работы, а переход от пассивного получения знаний учащимися к активным видам учебной деятельности и обеспечение условий для реализации индивидуализации обучения, развития коммуникативных компетенций и коллаборации.

В то же время, как любое нововведение технология «перевернутый класс» не может не столкнуться с рядом трудностей при ее внедрении в реальный образовательный процесс. Как показывает практика, в деятельности учителя возникают следующие трансформации:

- увеличивается объем работы по планированию и подготовке к уроку;
- возникает необходимость вовлечения в активную познавательную деятельность всех категорий обучающихся;
- формы обучения становятся преимущественно групповыми, по при этом индивидуальный подход к каждому обучающемуся по-прежнему остается в центре внимания;
- изменяется роль учителя: из наставника нужно стать консультантом.

В свою очередь и обучающиеся могут испытывать некоторые затруднения при такой организации обучения. Первая сложность также связана с изменением их роли на уроке: пассивному слушателю предстоит трансформироваться в субъекта своей деятельности. Не все и не всегда на это способны. Вторая сложность, которая также является и проблемой для учителей, – это то, что ученикам нужно готовиться к занятиям дома. И вот тут, как отмечают многие учителя, воплощавшие эту технологию на практике, и обнаруживается ее главный недостаток. Учитель, планируя соответствующий урок, как и полагается, заранее выдает домашнее задание в виде изучения нужного материала. И далее он разрабатывает модель урока с учетом того, что учащиеся добросовестно изучили все заданное. А на практике, придя в класс, учитель обнаруживает, что в лучшем случае это сделали единицы, а зачастую, не выполнил никто. В результате реализация технологии становится невозможной, и учитель вынужден оперативно перестраиваться, адаптируясь к возникшим условиям, и проводить урок в традиционной форме.

Одним из возможных путей выхода из такой ситуации может стать так называемая геймификация образования. Под геймификацией понимают применение элементов игры в неигровых видах деятельности [7, с. 14]. Именно популярность компьютерных игр среди подростков явилась толчком к возникновению идеи применения игровых форм в учебном процессе с целью сделать его более интересным, привлекательным и эффективным.

Принципы геймификации соответствуют цифровым тенденциям современного мира, поэтому ее применение в учебном процессе, как показывают многие психолого-педагогические исследования последних лет, способствует решению таких дидактических задач, как повышение мотивации и вовлеченности школьников, активизация познавательного интереса и активной учебной деятельности, а также формирование навыков самообразования и самообучения [6]. Все это дает основание предположить, что применение геймификации внутри технологии «перевернутый класс» позволит решить описанную выше проблему невыполнения домашнего задания.

Таким образом, цель работы – применить основные принципы геймификации при организации обучения с использованием технологии «перевернутый класс» для достижения современных образовательных результатов. Гипотеза исследования заключается в том, что соответствующая практико-ориентированная деятельность будет способствовать также повышению эффективности образовательного процесса.

Достижение поставленной цели становится возможным благодаря существованию множества компьютерных сервисов, онлайн-ресурсов, используя которые можно геймифицировать учебный процесс. Понятные, простые и удобные цифровые инструменты позволяют создавать дидактические материалы, направленные на актуализацию знаний, предварительную проверку понимания учащимися рассматриваемой темы или закрепление полученных сведений. В то же время разработанные материалы будут служить дополнительным стимулом учения в силу своей интерактивности и адап-

тивности современным реалиям цифрового мира [5, с. 22]. Другими словами, чтобы вовлечь учащихся в процесс предварительной подготовки к уроку, нужно в качестве задания дать не просто текстовый материал (даже представленный в виде презентации, например), а такие задания, которые были бы интересны учащимся, не оставляли их равнодушными, не заставляли осваивать большое количество теоретической информации (что современные дети делать категорически не любят).

С этой целью арсенал современного учителя может быть дополнен разнообразными электронными ресурсами и программными средствами, которые позволяют применять элементы геймификации в обучении. Это игровые платформы, сайты-конструкторы игр, игровые средства обучения программированию, текстовые лабиринты, интеллектуальные квесты, онлайн-тренажеры, онлайн-тесты и другие средства [7, с. 38]. К примеру, можно осуществить поиск Интернет-источников, содержащих рассматриваемую тему (сайты, статьи, электронные учебники, видеоролики и видеолекции) и предоставить ссылки обучающимся для предварительного ознакомления. Кроме этого, можно подготовить собственные материалы для изучения (презентации, схемы, документы, примеры, ментальные карты и т. д.), в которых были бы отражены наиболее важные или сложные вопросы, требующие особого внимания. Наконец, можно предусмотреть дидактические средства, которые помогут осуществить предварительную проверку понимания учащимися рассматриваемой темы и в то же время будут служить дополнительным стимулом учения в силу своей геймифицированности. Это могут быть Интернет-тесты, опросы, упражнения (созданные, например, с помощью таких сервисов, как Online Test Pad, LearningApps, ProProf или Google Forms), электронные тренажеры (например, eTreniki), интерактивные игры (Quandary или Kahoot) и другие средства.

В результате учащиеся в качестве домашнего задания получают, по сути, набор определенных интеллектуальных игр, представленных в электронном виде и направленных на изучение необходимого материала в увлекательной, игровой форме. Разгадать кроссворд, распределить термины по категориям, изменяя направление движения некоторых объектов, разгадать ребус или шараду, найти выход из лабиринта, – такого рода задания покажутся ученикам куда привлекательнее традиционного изучения материала по учебнику. Тем самым обеспечивается так необходимое в технологии «перевернутый класс» вовлечение обучающихся в процесс предварительного ознакомления с учебным материалом.

Материалы и методы

Методологической основой исследования эффективности применения принципов геймификации в ходе обучения по технологии «перевернутый класс» выступили основные положения системно-деятельностного подхода, являющегося также теоретическим фундаментом действующих Федеральных государственных образовательных стандартов для различных ступеней образования и концептуальной основой для Базовой модели компетенций, разработанной в рамках программы «Цифровая экономика в Российской Федерации».

Системно-деятельностный подход в обучении опирается на представление о необходимости учета структуры деятельности и объясняет процесс активного усвоения знаний субъектом и формирование способов его деятельности посредством мотиви-

рованного и целенаправленного решения учебных задач. Сущность системно-деятельностного подхода заключается в том, что в образовательном процессе центральным и системообразующим фактором является деятельность и способы ее реализации.

При проведении исследования с учетом указанного подхода были реализованы следующие этапы деятельности обучающихся:

- мотивационный – ключевой этап любой деятельности вообще и учебной в частности (был реализован с использованием инструментов геймификации учебного процесса);
- ориентировочный этап – этап ознакомления с новым материалом и ориентировки в нем (начальная стадия ориентировки была осуществлена в ходе выполнения домашней работы, заключительная – в аудитории на предварительно подготовленной «почве»);
- этап формирования умений и отработки навыков (реализован с применением инструментов геймификации обучения – игровые онлайн-тренажеры, кроссворды, квест);
- контрольно-корректировочный этап – контроль сформированности основных показателей когнитивного развития, рефлексия учебной деятельности, анализ эффективности примененных технологий и инструментов, при необходимости – корректировка процесса обучения на определенных этапах (викторина, онлайн-тестирование, статистическая обработка результатов эксперимента).

Экспериментальная работа данного исследования осуществлялась в рамках дисциплины «Информатика и информационная безопасность» для направления «Химия» по профилю «Медицинская и фармацевтическая химия» в Вятском государственном университете. Основная цель эксперимента заключалась в проверке эффективности применения геймификации при реализации технологии «перевернутый класс».

Экспериментом были охвачены 49 студентов, из которых были сформированы экспериментальная (25 человек) и контрольная (24 человека) группы. Все испытуемые – студенты первого курса, средний возраст которых составил 19 лет.

Для обработки результатов педагогического эксперимента был применен анализ произвольных таблиц сопряженности с использованием критерия χ^2 (хи-квадрат) Пирсона.

Методические особенности геймификации учебного процесса с использованием технологии «перевернутый класс»

В контрольной и экспериментальной группах были проведены лекционные и лабораторные занятия по разделу «Информационная безопасность». Обеим группам для подготовки к занятиям предоставлялся соответствующий материал для предварительного ознакомления, но для контрольной группы этот материал имел традиционный вид (текстовые файлы, ссылки на Интернет-источники, неинтерактивные презентации), а для экспериментальной группы аналогичный по содержанию материал был представлен с учетом принципов геймификации и с использованием подходящих компьютерных сервисов (красочные и динамичные видеолекции и текст, по итогам ознакомления с которыми обучающиеся заполняли кроссворд и выполняли задания на компьютерном тренажере).

Для описания организационно-методического компонента геймификации учебного процесса с использованием технологии «перевернутый класс» приведем при-

мер соответствующей организации информатики по теме «Информационная безопасность».

В качестве домашнего задания для предварительного ознакомления учащимся был предоставлен следующий материал:

- текстовый файл, содержащий конспект темы «Введение в информационную безопасность»;
- тот же материал, представленный в виде презентации;
- Интернет-ссылка на видеоролик «Профессия будущего. Специалист по информационной безопасности» и перечень вопросов по его содержанию;
- ссылка на онлайн-кроссворд по теме «Информационная безопасность» (см. рис. 1);
- ссылки на тренажеры, созданные с помощью средства eTreniki с заданиями распределить термины, появляющиеся на экране (и связанные с темой урока) по двум категориям: методы или средства защиты информации (см. рис. 2); упражнение на составление из предложенных букв слов, связанных с информационной безопасностью (см. рис. 3).

Рисунок 1

Рисунок 2

Рисунок 3

Занятие началось с проверки домашнего задания: обучающимся было предложено разгадать онлайн-кроссворд «Информационная безопасность». Работали во фронтальном режиме: демонстрируя задания на экране, учитель читал вопросы, а ученики отвечали на них. Этим заданием были достигнуты сразу несколько целей: организационный момент, проверка выполнения домашнего задания (ее можно отследить по степени активности студентов), а также актуализация знаний по изучаемой теме.

Основная часть занятия началась с проведения интеллектуальной викторины, разработанной с помощью онлайн-сервиса Kahoot!, в котором пользователям предъявляются вопросы и варианты ответов на них (рис. 4). Для этого аудитория была поделена на команды (по 4-5 человек), задача команд – правильно и как можно быстрее выбрать правильный ответ. Kahoot! является мобильным приложением, то есть учащиеся могут открыть его с помощью своих телефонов, что очень удобно, поскольку не привязывает учителя к компьютерной аудитории. В конце игры Kahoot! выводит результаты, на основе которых определяются команды, занявшие 1, 2 и 3 место. Все участники победившей команды получили отличные оценки.

Рисунок 4

Эта викторина также была направлена на проверку выполнения обучающимися домашнего задания: она включала вопросы, содержащиеся в материале домашнего задания, выданном для предварительного ознакомления. Поскольку время на вопросы ограничено, баллы и итоги подсчитываются автоматически, то исключается фактор субъективного оценивания, и учитель может определить степень готовности учащихся к уроку (то есть процент студентов, выполнивших домашнее задание).

Далее следовал этап изучения нового материала: в рамках данного урока был запланирован разбор темы «Правовые аспекты информационной безопасности». Обучающиеся вместе с преподавателем разбирали основные понятия: авторское право, интеллектуальная собственность, электронная цифровая подпись, информационная преступность и т.п. Для закрепления полученных знаний была проведена групповая работа по решению качественных задач данной темы. Каждая мини-группа получила карточку, на которой была отражена формулировка определенной проблемной ситуации, например, «В рамках курсовой работы неким студентом технического вуза была написана компьютерная программа, позволяющая проводить тестирование остаточных знаний по дисциплине «Информатика». Определите, кому принадлежат личные неимущественные и исключительные права на данный программный продукт» или «Программист Иванов С. по собственной инициативе создал вирусную программу, но не использовал и не распространял ее. Предусмотрена ли какая-либо ответственность за данное действие в законодательстве РФ?».

Задача мини-группы – в течение 2-3 минут обсудить эту ситуацию, после чего представитель от каждой группы озвучивает проблемную ситуацию и ее решение. Все присутствующие совместно с преподавателем обсуждают представленный вариант и

делают вывод о правильности, аргументированности и рациональности данного решения. Затем преподаватель поводит итоги и поощряет команды, озвучившие развернутое и верное решение проблемной ситуации.

Заключительный этап занятия был посвящен контролю знаний, для чего был проведен онлайн-тест по изученной теме, разработанный в конструкторе тестов Online Test Pad. Это позволило мгновенно определить уровень усвоения материала. Во-первых, тестирование объективно оценило знания учащихся, во-вторых, каждый ученик получил оценку за урок, наконец, статистика прохождения теста дала учителю возможность осуществить анализ изучения темы: сколько процентов учащихся справились с тестированием, какие вопросы вызвали наибольшее затруднение, каково среднее время прохождения теста и т. д.

Организованное таким образом занятие с использованием технологии «перевернутый класс» и с применением инструментов геймификации учебного процесса позволило не только сформировать у учащихся необходимые компетенции в области информационной безопасности, но также способствовало включению каждого обучающегося в активную познавательную, исследовательскую, проектную, творческую деятельность.

Результаты исследования

На подготовительном этапе эксперимента в обеих группах была проведена общая оценка имеющегося уровня знаний по информационной безопасности. Такая проверка была проведена дважды: в начале курса и после его завершения. В качестве оценочного средства была выбрана контрольная работа, содержащая задачу репродуктивного характера, задачу, требующую переноса знаний, а также исследовательскую задачу.

Первая часть контрольной работы была представлена в тестовой форме и направлена на проверку общих понятий и принципов организации информационной безопасности. Во второй части контрольной работы студентам предлагалось перечислить и охарактеризовать методы и средства информационной безопасности (уже без вариантов ответов). Третья составляющая контрольной работы – качественная задача по теме «Правовые аспекты информационной безопасности», в которой нужно было аргументированно (со ссылкой на соответствующие нормативные документы) изложить решение проблемной ситуации.

Работа была оценена на «отлично», если студент справился со всеми задачами в полном объеме и без ошибок. Оценка «хорошо» была поставлена в случае, если студент правильно и в полном объеме выполнил только две из указанных частей контрольной работы, либо если справился со всеми заданиями, но допустил отдельные некритические ошибки, не искажающие сути изученных вопросов. Если студент выполнил только одно задание из трех предложенных, либо допустил значительное число некритических ошибок в каждом задании, его работа оценивалась удовлетворительно. Наконец, студентам, допустившим большое число критических ошибок, либо не справившимся ни одной из предложенных задач, была поставлена оценка «неудовлетворительно».

Результаты выполнения контрольной работы до и после эксперимента приведены в табл. 1 и табл. 2 соответственно.

Таблица 1

Результаты контрольной работы до эксперимента

Группы	Оценка				Σ
	5	4	3	2	
Экспериментальная группа	0	3	14	8	25
Контрольная группа	1	2	14	7	24
Σ	1	5	28	15	

Таблица 2

Результаты контрольной работы после эксперимента

Группы	Оценка				Σ
	8	10	5	2	
Экспериментальная группа	3	4	12	5	25
Контрольная группа	11	14	17	7	24
Σ	1	5	28	15	

Выполняя количественный анализ приведенных результатов, можно сделать вывод, что после завершения эксперимента у 72% студентов экспериментальной группы уровень знаний оказался высоким (оценки 4 и 5), в то время, как первоначально этот процент был равен 12%. Это говорит о качественном улучшении показателей обучения испытуемых экспериментальной группы. Вместе с тем уровень знаний в контрольной группе также увеличился, однако не столь существенно: после завершения эксперимента только 30,4% студентов контрольной группы показали высокие результаты (по сравнению с 13% до эксперимента), остальные чуть менее 70% испытуемых остались на среднем и низком уровне.

Статистический анализ достоверности результатов педагогического эксперимента оценивался на основе обработки полученных данных по критерию χ^2 (хи-квадрат) Пирсона. Для реализации критерия были приняты следующие гипотезы: H_0 : уровень знаний и умений экспериментальной группы статистически равен уровню знаний и умений контрольной группы; гипотеза H_1 : уровень знаний и умений экспериментальной группы выше уровня знаний и умений контрольной группы.

Для расчета соответствующих показателей воспользуемся онлайн-калькулятором интернет-портала "Медицинская статистика" [3]. Введя данные результатов контрольной работы до эксперимента, получаем следующие результаты. Число степеней свободы равно 3. Значение критерия χ^2 составляет 1,247. Критическое значение χ^2 при уровне значимости $p < 0,05$ составляет 7,815. Это означает, что связь между факторным и результативным признаками статистически не значима, уровень значимости $p = 0,742 > 0,05$. Следовательно, до проведения эксперимента верной является гипотеза H_0 .

Выполняя аналогичные расчеты с данными таблицы 2 (полученными после эксперимента), получаем следующие результаты. Число степеней свободы равно 3. Значение критерия χ^2 составляет 8,996. Критическое значение χ^2 при уровне значимости $p = 0,05$ составляет 7,815. Это означает, что связь между факторным и результативным признаками статистически значима при уровне значимости $p = 0,030 < 0,05$. Следовательно, после проведения эксперимента верной является гипотеза H_1 .

Таким образом, с достоверностью 95% можно заключить, что различия в показателях успеваемости по разделу «Информационная безопасность» между студентами контрольных и экспериментальных групп после проведения эксперимента обусловлены не случайными факторами, а носят закономерный характер. Сформированность общепрофессиональных компетенций, связанных со способностью решать стандартные задачи будущей профессиональной деятельности, используя при этом цифровые технологии для обеспечения информационной безопасности, определялась в ходе решения задач репродуктивного характера и задач, требующих переноса знаний. При решении исследовательской задачи были выявлены компетенции, связанные с анализом и оценкой ситуации, поиском соответствующих нормативных документов, самостоятельным выбором необходимых инструментальных средств и их применением при решении проблемы. Причиной указанных изменений является использование в экспериментальных классах разработанной методики обучения с применением геймификации при реализации технологии «перевернутый класс».

Обсуждение результатов

Таким образом, результаты экспериментального исследования подтвердили качество обучения: студенты экспериментальной группы существенно повысили уровень знаний как в области информационной безопасности, так и в области применения цифровых технологий в образовании.

Связано это в первую очередь с тем, что процент студентов, регулярно выполняющих домашние задания по предварительному ознакомлению с темой занятия, среди экспериментальной группы составил в среднем 91%, в то время как процент аналогичных студентов в контрольной группе оказался равным 30%. Это особенно было заметно во время лекционных занятий, когда обе группы собирались в одной аудитории. Преподаватель, применяя технологию «перевернутый класс», строил лекцию таким образом, чтобы вовлекать учащихся в активную познавательную деятельность, направленную, в основном на практическое применение теоретического материала, который студенты должны были изучить дома. В результате эффективно работали только студенты экспериментальной группы, остальные демонстрировали низкую степень готовности к дискуссионным формам работы. Студенты же экспериментальной группы, напротив, проявляли заинтересованность и активность в обсуждении проблемных вопросов и решении практических задач.

Проведенный педагогический эксперимент позволяет сделать вывод о том, что применение принципов геймификации в сочетании с технологией «перевернутый класс» в образовательном процессе оказалось эффективным способом повышения уровня подготовки будущих специалистов в области информатики и информационной безопасности. При такой форме организации учебной деятельности обучающиеся проявляли заинтересованность, активность, что позволило решить описанную выше проблему низкого уровня их вовлеченности в процесс выполнения домашнего задания.

Наиболее существенное влияние на интеллектуальный рост учащихся оказали следующие факторы:

- активность учащихся;
- самостоятельность познавательной деятельности;

- индивидуализация учебного процесса;
- практическая направленность лекционных и лабораторных занятий;
- создание условий для развития проектной и творческой деятельности на занятии.

Влияние этих факторов проявилось в следующих компонентах интеллектуальной деятельности обучающихся:

- осмысленное восприятие информации, ее качественный анализ и критический разбор;
- умение применять теоретические знания при решении сложных задач;
- умение оценивать правильность решения задачи, владение основами самоконтроля и принятия решения.

Таким образом, предлагаемый подход способствует активизации инновационных видов учебной деятельности, реализации принципов системно-деятельностного подхода в обучении, индивидуализации учебного процесса, то есть соответствует приоритетным целям современного образования.

Заключение

Выявленные потенциальные возможности применения средств геймификации в учебном процессе позволяют повысить эффективность инновационных образовательных технологий, в частности таких, как «перевернутый класс» за счет повышения мотивации, вовлечения обучающихся в образовательный процесс, за счет становления их субъектности, реализации совместной учебной деятельности и формирования элементов персонифицированной цифровой образовательной среды, в ходе взаимодействия с которой был осуществлен индивидуальный подход к обучающимся, учет их персональных особенностей. Представленная модель применения игровых форм в учебном процессе востребована как в школьном, так и в вузовском образовании, что позволяет использовать указанный дидактический потенциал средств геймификации для повышения качества образовательных результатов.

Финансирование

Исследование выполнено в рамках поддержанного РФФИ научного проекта № 17-36-01026-ОГН «Совершенствование методологии геймификации учебного процесса»

ЛИТЕРАТУРА

1. Бергман Дж., Самс А. Flip Your Classroom: Reaching Every Student in Every Class Every Day, 2012. URL: https://www.amazon.com/Flip-Your-Classroom-Reach-Student/dp/1564843157/ref=pd_sim_14_1?encoding=UTF8&pd_rd_i=1564843157&pd_rd_r=YAHA5VP99QXYT54JX6XE&pd_rd_w=4KhzX&pd_rd_wg=9JRYM&psc=1&refRID=YAHA5VP99QXYT54JX6XE (дата обращения: 1.08.2019)
2. Гришина О.Р. Активные методы обучения. Технология «Перевернутый класс»: учебно-методическое пособие. Гуково, 2017. URL: <https://infourok.ru/aktivnie-metodi-obucheniya-tehnologiya-perevernutyi-klass-1942256.html>. (дата обращения: 1.08.2019)
3. Интернет-портал "Медицинская статистика". URL: <http://medstatistic.ru/calculators/calchit.html>. (дата обращения: 1.08.2019)
4. Инфографика: геймификация образования // Образование сегодня. 2013. URL: <https://www.ed-today.ru/38-infografika-gejmifikatsiya-obrazovaniya> (дата обращения: 1.08.2019)

5. Использование потенциала сервисов геймификации в рамках проекта "Цифровая школа" / Н. И. Исупова, Н. Л. Караваев, М. С. Перевозчикова, Е. В. Соболева. Киров: ВятГУ, 2019. 176 с.
6. Соболева Е.В., Соколова А.Н., Исупова Н.И., Суворова Т.Н. Применение обучающих программ на игровых платформах для повышения эффективности образования // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2017. Т. 7. № 4. С. 7-25.
7. Совершенствование содержания подготовки учителей к разработке и применению компьютерных игр в обучении / Н. И. Исупова, Н. Л. Караваев, М. С. Перевозчикова, Е. В. Соболева, Т. Н. Суворова. Киров: ВятГУ, 2017. 127 с.
8. Фирсова П. «Перевернутый класс»: технология обучения XXI века. 2016. <https://www.ispring.ru/elearning-insights/perevernutyi-klass-tehnologiya-obucheniya-21-veka>. (дата обращения: 1.08.2019)
9. Barata G., Gama S., Jorge J., Gonçalves D. Gamification for smarter learning: tales from the trenches. *Smart Learning Environments*, 2015 2:10, pp. DOI 10.1186/s40561-015-0017-8
10. Dicheva, D., Dichev, C.; Agre, G.; Angelova, G. Gamification in education: A systematic mapping study. *Educational Technology and Society*, 2015, vol. 18, issue 3, pp. 75-88. DOI: 10.1.1.368.1256
11. Fengfeng Ke. Designing and integrating purposeful learning in game play: a systematic review, *Educational Technology Research and Development*, 2016, vol. 64, issue 2, pp. 219–244. DOI: 10.1007/s11423-015-9418-1
12. Gerdes C. & Kuhr P. The instructional design portfolio. *Tech Trends*, 2004, vol. 48, issue 5, pp. 71–74. DOI: 10.1007/BF02763534
13. Kang, B., Mo, H., Sadiq, R., Deng, Y. Generalized fuzzy cognitive maps: a new extension of fuzzy cognitive maps. *International Journal of Systems Assurance Engineering and Management*, 2016, vol. 7, issue 2, pp. 156-166. DOI: 10.1007/s13198-016-0444-0
14. Kelly P., Koates H., Naylor R. Leading Online Education from Participation to Success // *Educational Studies*. 20016. № 3. Pp. 34–58. DOI: 10.17323/1814-9545-2016-3-34-58
15. Kostin K.B. Foresight of the Global Digital Trends // *Strategic management*. 2018. Vol. 23. № 1, pp. 11–19. URL: http://www.ef.uns.ac.rs/sm/archive/SM2018_1.pdf
16. Reynolds, R. Defining, designing for, and measuring “social constructivist digital literacy” development in learners: a proposed framework. *Educational Technology Research and Development*, 2016, vol. 64, issue 4, pp. 735-762. DOI: 10.1007/s11423-015-9423-4
17. Robert I.V. Major trends of fundamental scientific research, defining development of domestic education informatization // *European Journal of Contemporary Education*. 2012. Т. 1. № 1. pp. 48–53. DOI: 10.13187/ejced.2012.1.48.
18. Seaborn, K., Fels, D.I. Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human Computer Studies*, 2015, vol. 74, pp. 14-31. DOI: 10.1016/j.ijhcs.2014.09.006
19. Sousa Borges, S. de. A systematic mapping on gamification applied to education [Text] / S. de Sousa Borges [et al.]. ACM Press, 2014. P. 216–222. URL: <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2554850.2554956> (data access: 01.11.2017).
20. Su C. The effects of students' learning anxiety and motivation on the learning achievement in the activity theory based gamified learning environment // *Eurasia Journal of mathematics, science and technology education*. 2017. no. 13(5). pp. 1229-1258. DOI: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00669a>
21. Tyunnikov Y.S. Interrelation of Evaluation and Self-Evaluation in the Diagnostic Procedures to Assess Teachers' Readiness for Innovation // *European Journal of Contemporary Education*. 2016. Vol. (16), Is. 2. pp. 248-256. DOI: 10.13187/ejced.2016.16.248

REFERENCES

1. Bergman J., Sams A. Flip Your Classroom: Reaching Every Student in Every Class Every Day, 2012. Available at: URL: https://www.amazon.com/Flip-Your-Classroom-Reach-Student/dp/1564843157/ref=pd_sim_14_1?encoding=UTF8&pd_rd_i=1564843157&pd_rd_r=YAHA5VP99QXYT54JX6XE&pd_rd_w=4KhzX&pd_rd_wg=9JRYM&psc=1&refRID=YAHA5VP99QXYT54JX6XE
2. Grishina O.R. Active learning methods. Technology “Inverted class”: a teaching tool. Gukovo, 2017. Available at: <https://infourok.ru/aktivnie-metodi-obucheniya-tehnologiya-perevernutyi-klass-1942256.html>. (accessed 1 August 2019)
3. Internet portal "Medical statistics". Available at: <http://medstatistic.ru/calculators/calchit.html>. (accessed 1 August 2019)
4. Infographics: the gamification of education. Education today. 2013. Available at: <https://www.ed-today.ru/38-infografika-gejmifikatsiya-obrazovaniya> (accessed 1 August 2019)
5. Using the potential of gamification services in the framework of the Digital School project / N. I. Isupova, N. L. Karavaev, M. S. Perevozchikova, E. V. Soboлева. Kirov, Vyatka State University, 2019. 176 p.
6. Soboлева E.V., Sokolova A.N., Isupova N.I., Suvorova T.N. The use of training programs on gaming platforms to improve the effectiveness of education. *Bulletin of the Novosibirsk State Pedagogical University*, 2017, vol. 7, no. 4, pp. 7-25.
7. Improving the content of teacher training for the development and use of computer games in education / N. I. Isupova, N. L. Karavaev, M. S. Perevozchikova, E. V. Soboлева, T. N. Suvorova. Kirov, Vyatka State University, 2017, 127 p.

8. Firsova P. "Inverted Class": 21st Century Learning Technology. 2016. Available at: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/perevernutyi-klass-tehnologiya-obucheniya-21-veka>. (accessed 1 August 2019)
9. Barata G., Gama S., Jorge J., Gonçalves D. Gamification for smarter learning: tales from the trenches. *Smart Learning Environments*, 2015, 2:10, pp. DOI 10.1186/s40561-015-0017-8
10. Dicheva, D., Dichev, C.; Agre, G.; Angelova, G. Gamification in education: A systematic mapping study. *Educational Technology and Society*, 2015, vol. 18, issue 3, pp. 75-88. DOI:10.1.1.368.1256
11. Fengfeng Ke. Designing and integrating purposeful learning in game play: a systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 2016, vol. 64, issue 2, pp. 219–244. DOI:10.1007/s11423-015-9418-1
12. Gerdes C. & Kuhr P. The instructional design portfolio. *Tech Trends*, 2004, vol. 48, issue 5, pp. 71–74. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02763534>
13. Kang, B., Mo, H., Sadiq, R., Deng, Y. Generalized fuzzy cognitive maps: a new extension of fuzzy cognitive maps. *International Journal of Systems Assurance Engineering and Management*, 2016, vol. 7, issue 2, pp. 156-166. DOI 10.1007/s13198-016-0444-0
14. Kelly P., Koates H., Naylor R. Leading Online Education from Participation to Success. *Educational Studies*, 2016, no. 3, pp. 34–58. DOI: 10.17323/1814-9545-2016-3-34-58
15. Kostin K.B. Foresight of the Global Digital Trends. *Strategic management*, 2018, vol. 23, no. 1, pp. 11–19. Available at: http://www.ef.uns.ac.rs/sm/archive/SM2018_1.pdf (accessed 1 August 2019)
16. Reynolds R. Defining, designing for, and measuring "social constructivist digital literacy" development in learners: a proposed framework. *Educational Technology Research and Development*, 2016, vol. 64, issue 4, pp. 735-762. DOI: 10.1007/s11423-015-9423-4
17. Robert I.V. Major trends of fundamental scientific research, defining development of domestic education informatization. *European Journal of Contemporary Education*, 2012, vol. 1, no. 1, pp. 48–53. DOI: <http://doi.org/10.13187/ejced.2012.1.48>.
18. Seaborn, K., Fels, D.I. Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human Computer Studies*, 2015, vol. 74, pp. 14-31. DOI: 10.1016/j.ijhcs.2014.09.006
19. Sousa Borges, S. de. A systematic mapping on gamification applied to education [Text] / S. de Sousa Borges [et al.]. *ACM Press*, 2014, pp. 216–222. Available at: <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2554850.2554956> (accessed 1 August 2019).
20. Su C. The effects of students' learning anxiety and motivation on the learning achievement in the activity theory based gamified learning environment. *Eurasia Journal of mathematics, science and technology education*, 2017, no. 13(5), pp. 1229-1258. DOI: 10.12973/eurasia.2017.00669a
21. Tyunnikov Y.S. Interrelation of Evaluation and Self-Evaluation in the Diagnostic Procedures to Assess Teachers' Readiness for Innovation. *European Journal of Contemporary Education*, 2016, vol. (16), Is. 2, pp. 248-256. DOI: 10.13187/ejced.2016.16.248

Информация об авторах

Исупова Наталья Ивановна

(Россия, г. Киров)

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры
цифровых технологий в образовании
Вятский государственный университет
E-mail: natalyisupova@mail.ru
ORCID ID: 0000-0001-9889-445X

Суворова Татьяна Николаевна

(Россия, г. Киров)

Доцент, доктор педагогических наук,
и. о. зав. кафедрой цифровых технологий в
образовании
Вятский государственный университет
E-mail: suvorovatn@mail.ru
ORCID ID: 0000-0003-3628-129X

Information about the authors

Natalya I. Isupova

(Russia, Kirov)

PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the
Department of Digital Technologies in Education
Vyatka State University
E-mail: natalyisupova@mail.ru
ORCID ID: 0000-0001-9889-445X

Tatyana N. Suvorova

(Russia, Kirov)

Associate Professor, Doctor of Pedagogical Sciences,
Acting Head of the Department of Digital Technologies
in Education
Vyatka State University
E-mail: suvorovatn@mail.ru
ORCID ID: 0000-0003-3628-129X