

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕЙМИФИКАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ УНИВЕРСИТЕТА

© 2024 С. А. Золотухин

*кандидат педагогических наук,
доцент кафедры педагогики и профессионального образования
e-mail: moodlefree@yandex.ru*

Курский государственный университет

Статья посвящена исследованию применения геймификации в высшем образовании. Автор рассматривает эффективность использования игровых элементов и принципов в образовательном процессе, а также их влияние на мотивацию студентов и активность в обучении. В статье проводится анализ различных методов геймификации. В исследовании также оцениваются вызовы и перспективы внедрения геймификации в образовательные практики, обсуждаются потенциальные выгоды для студентов и образовательных организаций.

Ключевые слова: геймификация, высшее образование, инновационные методы.

GAMIFICATION IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE UNIVERSITY

© 2024 S. A. Zolotukhin

*Candidate of Pedagogical Sciences, Docent of Department of Pedagogy and
Professional Education
email: moodlefree@yandex.ru*

Kursk State University

The article is devoted to the study of the use of gamification in university education. The author examines the effectiveness of using game elements and controls in the educational process, as well as their impact on student motivation and activity in learning. The article analyzes various gamification methods. The study also measures the challenges and prospects for the development of gamification in educational practice, and discusses the potential benefits for students and educational organizations.

Keywords: gamification, university education, innovative methods.

Использование геймификации для поощрения активного обучения студентов воплощает в себе современный подход к обучению в высшем образовании. Применение виртуальных игр представляет собой сдвиг информационной культуры в сторону Интернета и особенно актуально в настоящее время, поскольку считается, что этот метод усиливает вовлеченность и активное участие. Геймификация способствует критическому осмыслению реальных тем, готовит учащихся к работе в технической сфере и предлагает решения, помогающие образовательным организациям решать сложные проблемы мотивации и вовлеченности [15]. Независимо от применения геймификации для решения образовательных проблем, навыки, необходимые для игры, такие как предвидение, рекурсивное мышление и организация информации в рамках временных ограничений, согласуются с предпочтительными

образовательными способностями и навыками [18]. Методы геймификации, основанные на концепции активного обучения, являются альтернативой пассивной аудитории и движущей силой вовлечения обучающихся. В этом исследовании показаны результаты проведенных опросов о методах и влиянии геймификации.

1. Различные определения геймификации в неигровом контексте образования

Геймификация определяется как использование игровых элементов для создания активной образовательной среды путем вовлечения обучающихся в процесс приобретения знаний. Хотя этот термин был впервые использован в 2008 г., геймификация достигла популярности в 2010 г., что вызвало дискуссии научного сообщества. С. Детердинг и соавторы [6] определяют геймификацию как использование элементов игрового дизайна в неигровом контексте. К. Капп [12] считает, что внедрение игровых элементов в образовательный процесс сочетает в себе такие элементы, как повествование, вызов, чувство контроля и мастерства, а также принятие решений в неигровой среде. По мере того как преподаватели интегрируют игровые элементы в студенческую аудиторию, развиваются исследования в данной области.

Хотя обучение с использованием игровых элементов отличается от игры, направленной на овладение определенной концепцией, преподаватели могут включать игры в свой методологический подход к геймификации. В работе Г. Финка и других исследователей [7] описывается использование игровой интеграции в формальный образовательный процесс на примере дисциплины по кибербезопасности. Эксперимент строится на наблюдении за учебными занятиями, в ходе которых измеряется осведомленность в области киберзащиты посредством подсчета очков команд за выполнение определенных требований. В этом случае включение игр для повышения осведомленности о киберзащите в реальном мире обеспечивает иммерсивную симуляцию, подобную аутентичной среде решения проблем. В. Хуанг и Д. Соман [10] предлагают отличать игры от геймификации, потому что последняя использует в процессе обучения для выполнения учебных действий игровые элементы, например очки и таблицы лидеров, которые повышают умения и знания, стимулируют активное участие и мотивацию.

Б. Грос [9] фокусируется на интеграции в образовательном процессе таких структурных элементов игр, как значки (бейджи) и аватары, с целью развития концептуального обучения, навыков решения проблем, сотрудничества и практического участия. Командный элемент стимулирует студенческое соревнование и усиливает мотивацию обучения. Аналогично в работах Б. Берка [3] описывается использование игровых механик, таких как задачи, очки, значки и таблицы лидеров, с целью отслеживания прогресса обучающихся, развития учебных навыков и самостоятельности. Автор также приходит к выводу усиления мотивации обучающихся в достижении учебных целей. В качестве альтернативы Ли и Хаммер [15] подчеркивают необходимость разработки целей геймификации для удовлетворения конкретных потребностей образовательных учреждений и достижения эффективных результатов. Исследователи предлагают отличать геймификацию от ее обычных аналогов в аудитории, таких как оценки, тесты, групповые проекты и дополнительные баллы. Авторы предполагают, что игровые элементы не вызывают автоматического вовлечения обучающихся; скорее, они усиливают механизмы решения когнитивных, эмоциональных и социальных проблем. Ряд исследователей подчеркивают, что, несмотря на отсутствие фундаментальных педагогических исследований в данной области, структура геймификации поддерживает методы стимуляции развития

учебного опыта, активизирует желаемое поведение при обучении или предлагает решения проблемных вопросов [12].

2. Состояние потока

Культивирование мотивации и вовлеченности посредством геймификации лежит в основе теоретической концепции состояния потока М. Чиксентмихайи [4]. Позитивная психология признает субъективное переживание потока, поскольку оно обусловлено целями и корректировкой ответов на основе обратной связи [16]. Эмпирические данные свидетельствуют о том, что достижение состояния потока оказывает положительное влияние в контексте высшего образования.

М. Чиксентмихайи [4] описывает состояние потока как мощную силу, «состояние концентрации, настолько сфокусированное, что оно равносильно абсолютному поглощению деятельностью». Исследования респондентов, проведенные автором, позволяют говорить об аналогичных переживаниях в состоянии потока, включая способность выполнять задачи, глубоко концентрироваться, иметь четкие цели, получать немедленную обратную связь, добиваться вовлеченности, контролировать свои действия и не беспокоиться о себе или о чувстве времени во время деятельности. Эти общие характеристики состояния потока порождают чувства удовольствия, представленные глубокой концентрацией на деятельности, которая, исходя из уровня навыков обучающегося, является достаточно сложной. Исследователь утверждает, что эти релевантные компоненты позволяют испытать состояние потока во время «почти любой деятельности». Автор выступает за усиление творчества в образовательной сфере как для обучающихся, так и для педагогов.

Состояние потока требует сочетания «хорошо представленных знаний, заинтересованных студентов и увлекательных педагогов» [Там же]. Утверждается, что неотъемлемые характеристики состояния потока присутствуют в геймификации, воздействуя на учащихся путем поощрения вовлеченного поведения. С. Хан [13] предполагает, что, вопреки стандартному подходу к обучению в аудитории, основанному на запоминании, «наиболее эффективным способом обучения было бы выделение потока предмета, цепочки ассоциаций, которая связывает одно понятие с другим и проходит через него». Возникновение состояния потока в ходе интеграции игровых механик в образовательный процесс усиливают мотивацию студентов в обучении. Дж. Стил и С. Фуллагар [20] изучали вовлеченность в процессе выполнения курсовой работы в колледже, опосредованную состоянием потока. Была обнаружена положительная связь между потоком и поддержкой инструктором самостоятельности студента, определяемой образовательными целями и задачами. Обратная связь от преподавателя или от самой задачи является предиктором прогресса в достижении целей и состояния потока. С. Гэммон и Л. Лоуренс [8] изучали влияние обратной связи и самооценки на аналитику потока, уделяя особое внимание опыту прохождения тестов. Они обнаружили, что отзывы учащихся и опыт самооценки предоставили учителям дополнительные возможности для улучшения учебного материала, тем самым способствуя повышению успеваемости обучающихся.

Аналогичные исследования показывают, что состояние потока и вовлеченности возникает, когда задача находится на уровне, соответствующем возможностям человека. Дж. Накамура и М. Чиксентмихайи [16] описывают два эмпирических исследования. Первая изучала рекреационную деятельность, подчеркивая внутреннюю ценность игры, а вторая изучала хирургов, которые вознаграждаются извне. В обеих группах результаты демонстрируют чувство вовлеченности, воспринимаемое участниками при участии в мероприятиях на уровне, соответствующем их индивидуальным способностям. М. Чиксентмихайи [4] подчеркивает важность баланса задач и навыков, чтобы не отвлекаться на более амбициозные задачи и поощрять

концентрацию, интерес и удовольствие, которые приводят к потоку. В последующих исследованиях Д. Шернофф и соавторы [19] призвали педагогов усилить вовлеченность обучающихся посредством постепенного развития навыков и немедленной обратной связи, чтобы соответствовать способностям обучающихся и их уровню навыков.

А. Бейлефельд и М. Струвиг [2] утверждают, что «взаимосвязь между потоком и мотивацией очень актуальна в высшем образовании». В их исследовании изучается способность обучающихся осваивать медицинскую микробиологию с помощью игровых стратегий обучения, документируя влияние потока на участие обучающихся в развитии навыков. Результаты показали, что учащиеся положительно отреагировали на стимулирующие поток игровые механики, используемые для активного вовлечения и овладения содержанием микробиологии. В исследовании К. Киили [14], посвященном опыту создания состояния потока посредством разработки контента в образовательных играх, сообщается об удовлетворенности обучающихся соответствующими задачами, проблемами и сюжетной линией. Автор признает пользу потока в проектировании обучающих игр. Утверждается, что поток оказывает положительное влияние на внимательность обучающихся, тем самым повышая их вовлеченность в совокупность знаний. В этом исследовании описываются соответствующие подходы, охватывающие как игры, так и игровые механики с целью улучшения результатов обучения.

3. Метод

Практическая часть исследования была посвящена выявлению методов геймификации для использования их в образовательном процессе высшего образования. Помимо изучения литературы было проведено интервьюирование и анкетирование студентов, обучающихся на программах магистерской подготовки по направлению «Педагогическое образование».

Вопросы исследования:

1. Какие методы геймификации используются педагогами в образовательном процессе высшего образования?

2. Как преподаватели используют обучение на основе геймификации для вовлечения студентов и усиления их мотивации?

3. Как геймификация влияет на результаты обучения студентов высшего образования?

Ответы были записаны и проанализированы для дальнейшей обработки. Для повышения достоверности результатов сравнивались сходства и различия. Средством индуктивных сравнений, категоризации и разграничения тем были установлены основные взаимосвязи; основные темы интервью сформулированы и представлены ниже.

4. Результаты и обсуждение

В опросе приняли участие 98 студентов, обучающихся на программах магистерской подготовки по направлению «Педагогическое образование». Данные были получены в 2021/2022 учебном году. Б. Берк [3] утверждает, что ценность геймификации становится реальностью благодаря преподавателям, которые понимают ее важность. Автор указывает, что наиболее серьезным препятствием на пути к успеху является отсутствие навыков геймификации. Участники эксперимента обсудили, как определяются, управляются, измеряются, проектируются, персонализируются игровые механики в рамках внедрения геймификации.

4.1. Определение геймификации

Участники эксперимента описывали геймификацию как интерактивный и иммерсивный механизм, направленный на то, чтобы активизировать их участие в образовательном процессе и усилить учебную мотивацию. В таблице 1 перечислены определения, относящиеся к аспекту проектирования методов геймификации.

Таблица 1

Определение геймификации

Определение	Процентное распределение
«Использование таких принципов проектирования, которые обычно применяют в играх, но для целей, отличных от целей игр»	89,3%
«Игровые механики, такие как система начисления очков, рейтинг или значки (бейджи)»	74,5%
«Такой образовательный процесс, который ставит своими целями активизацию обучения студентов, перевода их от продуктивного к более творческому мышлению, к процессу обучения и применению полученных знаний в реальной жизни»	63,3%
«Способ привести в аудиторию реальную рабочую активность, чтобы помочь обучающимся учиться не только читать и слушать лекции»	57,4%
«Выбор обучающимися способа обучения, включая важные атрибуты заданий и действий»	43,9%
«Значимые изменения в системе, которые не только обладают определённой ценностью, но и адаптированы к тому, что и как студент хочет изучать»	38,6%
«Предоставление обучающимся механизма выбора, направленного на становление собственной траектории обучения и успешности»	29,7%

Участники исследования подчеркнули ключевые моменты в определении геймификации. Точно так же К. Вербах [21] описывает геймификацию как академическую надстройку, интегрирующую игровые механики с образовательным процессом в учебной аудитории. Студенты-магистранты точно определили, что геймификация поддерживает образовательную самостоятельность, автономию и личный контроль. Все участники экспериментальной группы описали в своих ответах направленность игровых принципов на активное обучение.

Студенты, участвующие в эксперименте, отметили важность геймификации в развитии мотивационного аспекта обучения (табл. 2). Акторы сообщили о повышении вовлеченности обучающихся, социальном взаимодействии и обратной связи как о факторах, способствующих улучшению результатов обучения. Ряд исследований [3; 15; 21] показывают, что обратная связь является важным мотивационным инструментом, который можно использовать для коррекции способностей обучающихся с развитием их навыков.

Таблица 2

Ключевые элементы геймификации

Ключевые элементы геймификации	Процентное распределение
«Способ активизировать обучающихся: игровые механики призваны вовлекать в образовательный процесс, чтобы обучение стало больше, чем просто заучивание»	91,2%
«По мере того как материал становится более интерактивным, он становится более увлекательным»	83,8%
«Широко используется как метод предоставления отзывов о производительности и для поощрения производительности»	76,7%
«Фундаментальная и самая важная часть обучения — это развитие любви к учебе, и если вы сможете развить эту любовь к теме, которую преподаете, тогда ученики примут это и будут тянуться к ней всю оставшуюся жизнь»	65,8%
«Обеспечение обратной связи в сложной социальной системе»	54,8%

4.2. Измерение результатов обучения учащихся с помощью геймификации

Измерение результатов обучения с использованием балльной системы было наиболее распространенной формой оценки учащихся. Хотя большинство респондентов геймифицировали содержание определенного курса, часть из них отметили необходимость применения геймификации ко всему образовательному процессу, хотя и признали, что оценки находятся на первом плане у обучающихся. В качестве альтернативы респонденты предложили виртуальную интерактивную игровую среду, в которой участники мотивируются на осуществление взаимодействия и которая позволяет учащимся продемонстрировать свое мастерство в достижении целей обучения. Также была высказана еще одна стратегия использования геймификации для мотивации, но для оценки качества работы обучающихся используются экзамены и отметки. В таблице 3 перечислены показатели геймификации участников.

Таблица 3

Оценивание образовательного процесса с помощью геймификации

Оценивание образовательного процесса	Процентное распределение
«Можно делать внутри или вне игровой системы»	91,3%
«Результаты обучения нельзя измерить с помощью геймификации»	85,6%
«Считаю неуместным использование геймификации для измерения результатов обучения»	75,9%
«Игра существует только для того, чтобы преподавать»	62,1%
«Выделены баллы по рубрике для оценки обучающихся»	48,1%

4.3. Педагогика геймификации

В исследовании П. Де Бул [5], посвященном интересам учащихся и вовлеченности посредством геймификации, предполагается, что «педагоги всегда ищут новые методы и технологии, которые могли бы заинтересовать и мотивировать обучающихся». Хотя более половины респондентов не считают необходимым использовать педагогические системы к методам геймификации, ряд студентов высказались за использование базовых педагогических принципов для эффективной реализации геймификации: «геймификация сама по себе не является системой, ее следует выстраивать как педагогическую систему».

4.4 Элементы геймификации

В таблице 4 представлен список элементов геймификации, используемых в учебной аудитории. Десять механизмов расположены в порядке убывания частоты их упоминания участниками.

Чаще всего испытываемые называли следующие механики проектирования игры: очки, добавление новых задач, сотрудничество, собственно игра. Ряд респондентов высказали сомнения в использовании метода геймификации, поскольку каждая учебная аудитория уже является геймифицированной, то есть обучающиеся уже получают баллы, оценки. Единственный вопрос, который стоит обсудить, – насколько проектируемая система отвечает всем необходимым требованиям, а геймифицированы ли педагогические системы или нет — это неважно и вводит в заблуждение.

Респонденты утверждают, что элементы геймификации уже присутствуют в школах, в университетах, но под другим названием. Примерами таких игровых элементов, которые существуют в учебной аудитории, являются использование баллов для выставления оценок, бонусы за успешно выполненные задания, формирование крайних сроков сдачи, дополнительные задачи, выполняющие роль «битвы с боссом» в игровых пространствах. Хотя в литературе [5] признается существующая связь между

геймификацией и образовательной системой, в то же время признаются и различия, которые заключаются в повышенной вовлеченности и прозрачности баллов, наличии уровней и статуса, в целом между геймифицированной и традиционной лекционно-семинарской системой подачи заданий, тестов, оценки в целом. Обращает на себя внимание, что респонденты не указывают такой элемент геймификации, как обратная связь. Между тем исследования показали, что обратная связь является мотивационным инструментом, дающим положительные результаты [3; 15; 21].

Таблица 4.

Элементы геймификации

Элементы геймификации	Ранг
Очки, «прокачивающие» уровень обучающегося	1
Добавление новых задач	2
Сотрудничество и/или взаимодействие	3
Игры в образовательном процессе	4
Достижения заслуживают признания	5
Таблица лидеров (отображение уровня достижений в порядке убывания)	6
Прогресс прохождения (чтобы перейти на следующий уровень, необходимо освоить предыдущий)	7
Бонусы (дополнительное вознаграждение)	8
Гибкость выбора образовательного пути	9
Наличие временных ограничений или крайних сроков выполнения заданий	10

4.5. Персонализация в процессе геймификации

Респонденты размышляли о преимуществах использования геймификации в процессе адаптации образовательного процесса к личностным или когнитивным способностям обучающихся (табл. 5). Часть опрошенных считают, что персонализация не применима в аудитории с большим количеством обучающихся, аргументируя это тем, что варианты образовательных траекторий должны быть согласованы с целями обучения.

Таблица 5

Персонализация в процессе геймификации

Персонализация	Процентное распределение
«Необходимы варианты, чтобы обучающиеся сами могли скорректировать свое обучение в зависимости от темы, которую они выбрали»	87,6%
«Адаптация учебных заданий к конкретным потребностям обучающегося возможна только лишь после тщательного знакомства с ними»	65,7%
«Следует адаптировать методы от семестра к семестру, основываясь на отзывах студентов и учитывая весь спектр потребностей и мотивов студентов»	55,7%
«Персонализировать образовательный процесс следует не на личностных качествах, а на основе разных стилей обучения»	41,6%

5. Оценка геймификации

Способность участников эффективно справляться с трудностями в учебной аудитории требует постоянной модификации и улучшения применяемых методов геймификации.

В таблице 6 представлены результаты оценки респондентами методов и опыта геймификации с точки зрения вовлеченности обучающихся. В целом испытуемые оценивают геймификацию как полезное дополнение лекционно-семинарской системы, которое подходит для различных типов обучающихся. Обратная связь

и демонстрация результатов обучения улучшают внедрение геймификации в учебной аудитории.

Таблица 5

Оценка геймификации

Оценка	Процентное распределение
«Приложения к сценариям реального мира»	86,9%
«Обучающиеся охотнее работают с играми, чем с обычными заданиями»	78,6%
«Хорошо продуманные оценки преподавателя и обучающихся»	71,2%
«Важно использовать взаимодействие между обучающиеся, т.к. этому аспекту обычно мало уделяется внимания в традиционном обучении»	64,8%
«Гибкость в заданиях и более высокие оценки для обучающихся в геймифицированном образовательном процессе»	59,8%
«При смене правил может вызывать неприязнь и отчуждение у обучающихся»	51,6%
«Создает ощущение беспристрастности»	44,2%
«Некоторые студенты предпочитают традиционный лекционно-семинарский подход»	37,2%

6. Заключение

Результаты показывают, что использование игровых механик в геймификации активизирует участие, вовлеченность и мотивацию обучающихся. Желая активизировать участие студентов в процессе обучения, участники использовали повсеместное знакомство студентов с интенсивным состоянием игровых технологий, чтобы создать интенсивное исследование предмета своего курса. Благодаря практическому применению элементов геймификации, которые характеризуются личными и социальными комбинациями занятий в классе, включая знакомство с реальной рабочей деятельностью, было замечено, что оптимальный опыт учащихся приводит к более активному обсуждению, более высоким баллам за курсовую работу и большему удовольствию для учащихся.

Геймификация — это метод стимулирования, который объясняет, изменяет форму и привлекает внимание к иммерсивным методам обучения. Игры являются элементом геймификации, дополняющим активное обучение и не заменяющим преподавателя. Исследования показывают [17], что геймификация еще не стала повседневным методом обучения в высшем образовании. В других исследованиях высказывается предположение, что геймификация может стать традиционным методом менее чем через пять лет [11], отмечается повышение роли геймификации как игрового инструмента обучения для высшего образования, определяются методы и исследуются успехи и проблемы педагогов. С. Арнаб и другие [1] указывают на пробел в результатах исследований, касающихся ассимиляционного потенциала для принятия образования. В ответ исследование способствует будущей разработке более сложных подходов к дизайну геймификации, которые объединяют игровые элементы для более эффективной реализации. Кроме того, будущие исследования в области педагогики должны систематически развивать дискурс геймификации и оценивать влияние геймификации на образовательную среду.

Библиографический список

1. Arnab, S., Berta, R., Earp, J., De Freitas, S., Popescu, M., Romero, M., Stanescu, I., Usart, M. Framing the adoption of serious games in formal education // Electron. J. e-Learning 10 (2), 159–171 (2012).

2. *Beylefeld, A.A., Struwig, M.C.* A gaming approach to learning medical microbiology: students' experiences of flow // *Med. Teacher* 29(9), 933–940 (2007). doi:10.1080/01421590701601550.
3. *Burke, B.* Gamify: how gamification motivates people to do extraordinary things. Bibliomotion, Brookline (2014).
4. *Csikszentmihalyi, M.* Flow: The Psychology of Optimal Experience. Harper-Perennial, New York (1990).
5. *De Byl, P.* Can digital natives level-up in a gamified curriculum? // Brown, M., Hartnett, M., Stewart, T. (eds.) *Future Challenges, Sustainable Futures*, pp. 256–266. ASCILITE, New Zealand (2012).
6. *Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L., Dixon, D.* Gamification: toward a definition // Paper Presented at the Gamification Workshop Proceedings of ACM CHI 2011 Conference on Human Factors in Computing Systems, Vancouver, BC, Canada: ACM (2011). <http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/02-Deterding-Khaled-Nacke-Dixon.pdf>.
7. *Fink, G., Best, D., Manz, D., Popovsky, V., Endicott-Popovsky, B.* Gamification for measuring cyber security situational awareness // *Found. Augmented Cogn.* 8027, 656–665 (2013). doi:10.1007/978-3-642-39454-6_70.
8. *Gammon, S., Lawrence, L.* Improving student experience through making assessments 'flow' // Bryan, C., Clegg, K. (eds.) *Innovative Assessment in Higher Education*, pp. 132–140. Routledge, New York (2006).
9. *Gros, B.* Digital games in education: the design of games-based learning environments // *J. Res. Technol. Educ.* 40(1), 23–38 (2007).
10. *Huang, W.H.-Y., Soman, D.* Gamification of education // Paper Presented at Research Report Series: Behavioural Economics in Action. Rotman School of Management, Toronto, Canada (2013).
11. *Johnson, L., Adams, B.S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., Ludgate, H.* NMC Horizon Report: 2013 Higher Education. The New Media Consortium, Austin (2013).
12. *Kapp, K.M.* The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education. Wiley, San Francisco (2012).
13. *Khan, S.* The One World Schoolhouse: Education Reimagined. Hachette Digital, New York (2012).
14. *Kiili, K.* Content creation challenges and flow experience in educational games: the IT-emperor case // *Internet High. Educ.* 8(3), 183–198 (2005). doi:10.1016/j.iheduc.2005.06.001
15. *Lee, J.J., Hammer, J.* Gamification in education: what, how, why bother? // *Acad. Exch. Q.* 15 (2), 146 (2011). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3714308>.
16. *Nakamura, J., Csikszentmihalyi, M.* The concept of flow // Snyder, C.R., Lopez, S.J. (eds.) *Handbook of Positive Psychology*, pp. 89–105. Oxford University Press, New York (2002).
17. *Park, H.J., Bae, J.H.* Analysis and survey of gamification // Paper Presented at the Science and Engineering Research Support Society, Current Research on Game and Graphics (2287-1233), International Workshop on Game and Graphics Tasmania, Australia. SERC (2013).
18. *Pillay, H.* An investigation of cognitive processes engaged in by recreational computer game players: implications for skills of the future // *J. Res. Technol. Educ.* 34(3), 336–350 (2002). doi:10.1080/15391523.2002.10782354.
19. *Sherhoff, D.J., Csikszentmihalyi, M., Shneider, B., Sherhoff, E.S.* Student engagement in high school classrooms from the perspective of flow theory // *School Psychol. Q.* 18(2), 158–176 (2003). doi:10.1521/scpq.18.2.158.21860.

20. *Steele, J.P., Fullagar, C.J.* Facilitators and outcomes of student engagement in a college setting // *J. Psychol.* 143(1), 5–27 (2009). doi:10.3200/jrlp.143.1.5-27.
21. *Werbach, K.* (Re)Defining gamification: a process approach // *Spagnolli, A., Chittaro, L., Gamberini, L. (eds.) Persuasive Technology*, pp. 266–272. Springer, Switzerland (2014).