

DOI 10.25588/CSPU.2019.61.62.014

УДК 378.147.88

ББК Ч448.902

А. В. Слепухин¹, И. Н. Семенова², Е. Н. Эрентраут³

¹ORCID № 0000-0002-1935-9318

Доцент, кандидат педагогических наук,
доцент кафедры информационно-коммуникационных технологий в образовании,
Уральский государственный педагогический университет,
г. Екатеринбург, Российская Федерация.

E-mail: ikto2016@gmail.com

²ORCID № 0000-0002-6528-031X

Доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики
и методики обучения математике, Уральский государственный педагогический
университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация.

E-mail: semenova_i_n@mail.ru

³ORCID № 0000-0003-3278-3938

Доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики
и методики обучения математике, Южно-Уральский государственный
гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск, Российская Федерация.

E-mail: erentraut@mail.ru

УЧЕБНЫЙ АЛГОРИТМ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ У СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ УМЕНИЯ КОНСТРУИРОВАТЬ МЕТОДЫ МОБИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Аннотация

Введение. При расширении спектра трудовых функций и трудовых действий современного педагога актуализируется вопрос о необходимости овладения умением самостоятельно конструировать методы обучения. При этом новые методы должны не просто пополнять методическую систему, а включаться в нее на основе гарантированной эффективности в соответствии с установленными ролевыми принципами. В выделенном ключе в статье рассматривается алгоритм построения методов мобильного обучения из класса методов, использование кото-

рого в современном образовательном процессе вызывает серьезные дискуссии.

Материалы и методы. Разработка алгоритма проведена на основе выделения и последовательного распределения шагов, отражающих логику интеграции установления связей между элементами методической системы (целями и психолого-педагогическими условиями) и элементами структуры метода.

Результаты. Представлен и описан учебный алгоритм конструирования методов мобильного обучения. Для наполнения содержанием видового отличия алгоритма его шаги содержат учебные задания, способствующие развитию профессиональных компетентностей педагога. Для осуществления (само)диагностики развития компетентностей и гарантированности соответствия конструируемого метода мобильного обучения определенным принципам выполнение учебных заданий предполагает использование конвенционально-ролевой рефлексии.

Обсуждение. Наполнение представленного алгоритма позволяет не только развивать профессиональные компетентности педагога, но и создать базу для построения выводов о целесообразности использования методов мобильного обучения в современном образовательном процессе.

Заключение. Представленный алгоритм может использоваться для конструирования разных классов методов обучения. Однако в процессе обучения педагогических кадров работа с алгоритмом предполагает обязательное выполнение специальных учебных заданий.

Ключевые слова: метод мобильного обучения, элементы метода (операции, средства, действия), виды деятельности, класс методов обучения, учебный алгоритм конструирования метода обучения.

Основные положения:

- предложено определение понятия «метод мобильного обучения»,
- описано понятие «учебный алгоритм конструирования метода обучения»,
- разработан учебный алгоритм конструирования методов мобильного обучения,

- представлены иллюстрационные материалы для наполнения шагов алгоритма,
- сформулированы примеры учебных заданий для шагов алгоритма.

1 Введение (Introduction)

В настоящее время в системе профессионального педагогического образования приобретает актуальность вопрос, связанный с формированием у учителей умения не только грамотно использовать методы в конкретной модели обучения, педагогической ситуации, методике, технологии, форме и формате обучения в условиях развития средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), но и конструировать новые методы для повышения эффективности обучения, в первую очередь, за счет включения средств ИКТ. Значимость выделенного умения подчеркивается его фиксацией в перечне трудовых действий «Профессионального стандарта педагога»¹, который пере-

¹ Профессиональный стандарт педагога (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) : утвержд. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября

кликается с международными рекомендациями к требованиям ИКТ-компетенции современного учителя блока «производство знаний» в системе от инициации инноваций до воспитания учителя как мастера учения (ЮНЕСКО). При этом следует отметить особое отношение к методам мобильного обучения в противоречивой педагогической ситуации: с одной стороны — возрастание роли мобильного обучения, повышение его эффективности при устоявшемся интересе к нему обучающихся [1–6], с другой стороны — тенденция к ограничению использования мобильных технологий в формате on-line обучения (например, Методические рекомендации²). В контексте сказанного

2013 г. № 544н. Доступ с официального интернет-ресурса «Минтруд России».

² Методические рекомендации об использовании устройств мобильной связи в общеобразовательных организациях : утвержд. приказом Рук. Федер. Службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия че-

сформулируем цель исследования: выделить и описать учебный алгоритм для конструирования методов мобильного обучения (ММО), отвечающих принципам образовательной ценности, педагогической целесообразности, дидактической значимости, методической эффективности и когнитивной сообразности (согласно [7]), который может быть использован в процессе подготовки (повышения квалификации) педагогических кадров.

2 Материалы и методы (Materials and Methods)

С учетом результатов М. Е. Бершадского, В. В. Гузеева, М. В. Лапенко и др. в работах [8; 9] нами предложено решение задачи конструирования методов обучения заданного класса в информационно-коммуникационном пространстве (ИК-пространстве) современной образовательной пара-

ловека от 14 августа 2019 г. № МР 2.4.0150-19 : утвержд. приказом Рук. Федер. Службы по надзору в сфере образования и науки от 14 августа 2019 г. № 01-230/13-01. Доступ с Государственного информационного ресурса в сфере защиты прав потребителей «Роспотребнадзор».

дигмы. Кроме того, на основе анализа результатов И. Г. Липатниковой, С. И. Осиповой, Б. Е. Стариченко и др., раскрывающих аспекты содержания подготовки студентов профиля «Педагогическое образование» (в первую очередь, уровня магистратуры), актуализируется вопрос, связанный с оценкой эффективности методов обучения с разных позиций. На основе спецификации и конкретизации полученных результатов, а также с опорой на исследования [2; 5; 6] и др., представим и опишем учебный алгоритм для формирования у педагогов умения составлять методы мобильного обучения в дидактической среде современного ИК-пространства. При составлении методов выделим принципиальную позицию о том, что ММО вводятся в учебный процесс не как статусный инструмент для элементарного запроса информации или простого общения, а как средство осуществления учебно-познавательной деятельности обучаемых.

При разработке и корректном представлении учебного алгоритма конструирования ММО мы

придерживались следующих позиций:

– видовое отличие алгоритма, фиксируемое термином «учебный», определяется его функцией для развития знаний и умений, входящих в профессиональные компетентности педагога, реализация функции осуществляется при выполнении учебных заданий в условиях конвенционально-ролевой рефлексии,

– условные соглашения (трактовки), принятые для описания объектов дидактики, связанных с конструированием категориального объекта «метод мобильного обучения», однозначны, не имеют содержательных пересечений, непротиворечивы по смыслу. Представим их в следующем глоссарии:

метод обучения (МО) — деятельностная композиция обучающего, которая может быть представлена структурой конечного числа элементов;

прием — элемент структуры метода обучения, его часть. При этом примем толкование, позволяющее выделить прием не по сложности и количеству входящих в него операций и действий (по сравнению с методом), так как это отличие очень условно, а по предметному

отношению. В предложенном толковании *прием* — система операций и действий в конкретной предметной области с четко обозначенной целью, которую можно включить в разные методы. Обладая определенной универсальностью, прием уже метода;

операция (согласно А. Н. Леонтьеву) — элемент структуры МО, единица деятельности (способ выполнения действия, определяемый условиями наличной ситуации), входящая в состав того или иного действия, детерминируемая условиями ситуации. Как элемент структуры МО операции делятся на приспособительные и сознательные. К приспособительным операциям, которые возникают на основе непроизвольного подражания, отнесем: наложение, движение, перенос, смешивание и т.п.; к сознательным операциям, которые являются следствием автоматизации действия, но сознательно контролируются, отнесем: разделение, выделение, соединение и т. п.;

средство — элемент структуры МО, материалы и приспособления, используемые обучающим для организации учебно-познавательной деятельности обучающихся, которые способствуют ус-

пешности и рациональности выполнения операций, действий и приемов;

действие — элемент структуры МО, часть деятельности субъекта с объектом, например, с информацией, имеющая четкую цель. С учетом трактовки «средства» рассматриваются только целерациональные действия (терм. М. Вебера) в типизации: логические (подбор, сложение, составление, выбор, выделение общего или особенного, введение обозначения, включение, перестановка и т. п.), технические (подсчет, фиксация и т. п.), кинестетические (измерение, построение, выбор средств и создание маркировки и т. п.).

В рамках указанных трактовок определим *метод мобильного обучения* как композицию видов деятельности, составленную в результате отбора и структурирования конечной совокупности действий обучающего для представления учебно-познавательной информации, управления ее восприятием, пониманием, запоминанием и правильным применением, а также организации обмена с обучаемым(и) учебно-познавательной информацией с помощью мобильных устройств. В принятом определении

для выполнения действий в качестве средств используется программное обеспечение (материалы) и мобильные устройства (телефоны, планшеты и др.) — приспособления. Видовое отличие деятельностей задается разницей в дидактическом содержании.

3 Результаты (Results)

Выделим шаги учебного алгоритма для составления метода мобильного обучения, отвечающего сформулированным принципам, в дидактической среде ИК-пространства.

1 шаг. Определение класса методов обучения как результат осуществления вводных действий по выбору совокупности целей и задач деятельности и анализа психолого-педагогических условий.

Вводные действия:

а) Постановка цели(ей) и формулировка задач для достижения цели(ей) на языке деятельностного подхода.

Приведем примеры формулировок целей и задач без конкретизации темы предметной области.

Цели метапредметного и личностного уровней: формирование информационной культуры, формирование регулятивных умений (универсальных учебных дейст-

вий); цели предметного уровня: формирование знаний о конкретном свойстве изучаемого объекта, формирование умений применять свойство при решении задач стандартного вида. Задачи: с помощью мобильных устройств проиллюстрировать технологию выбора групповых маршрутов обучения; представить учебный материал о свойстве изучаемого объекта в мобильном формате; представить обзор путей поиска информации с помощью мобильных устройств и обосновать выбор каждого пути в зависимости от определенных условий; предъявить и аннотировать дидактический материал для самостоятельной аудиторной работы по решению задач на применение свойства изучаемого объекта с использованием мобильных приложений; провести аудиторный опрос с использованием мобильного приложения; проанализировать результаты учебно-познавательной деятельности, представленные системой мобильного опроса; в одном из приложений провести коррекцию результатов учебно-познавательной деятельности.

Отметим необходимость детализации и предметно-тематической

конкретизации формулируемых задач для содержательного наполнения метода обучения распознаваемыми, а значит, диагностируемыми видами деятельности. Каждой из сформулированных задач соответствуют определенные виды конкретной деятельности учителя (тьютора, модератора, репетитора).

б) Анализ психолого-педагогических условий (анализ психолого-педагогической характеристики обучающихся и анализ свойств субъекта, конструирующего методы обучения).

Например, выбираются следующие характеристики обучающихся: большинство имеют средний уровень обученности, есть группа учащихся с высоким уровнем обученности; большинство логицисты и практицисты; большинство визуалы и кинестетики; интерес к предметной деятельности высокий только у небольшой группы обучающихся.

В характеристике субъекта, например, выделяются: высокие уровни предметной грамотности и сформированности ИКТ-компетентности, коммуникативность, умение осуществлять дифференцированный подход к обучающимся.

Примерные учебные задания:

1. Проранжируйте выбранные характеристики обучающихся по значимости для формулировки оценочного суждения о возможности использования групповых форм при дистанционном обучении. 2. Для одной из задач проведите предметно-тематическую конкретизацию с указанием возможных мобильных приложений для ее решения.

Основное действие: фиксация (построение) класса методов обучения в определенной классификации при выделении одного основания классификации.

В дополнение к классификациям, распространенным в дидактической литературе, приведем примеры оснований классификаций, которые удобно использовать для представленного алгоритма (подробно рассмотрены, например, в [7]): характер работы обучающихся с информацией, характеристика режима (формата) общения индивида с доступной учебной информацией о знаниях и способах деятельности, направленность методов на получение или преобразование информации, цель использования мобильных устройств и др.

При формировании умения конструировать методы по представленному алгоритму будем использовать правило «от простого – к сложному». Следуя этому правилу, первоначально устанавливается один класс методов в выбранной классификации. В дальнейшем для более полного учета психолого-педагогических условий класс методов выстраивается на основе интеграции различных классификаций с использованием принципа последовательной вложенности (описано в [7]). Например, для иллюстрации конструирования метода(ов) мобильного обучения в качестве основания интегративной классификации для класса методов выберем: охват контингента, направленность взаимодействия субъектов, характеристика средств коммуникации.

Представим построенный интегрированный класс методов: активные методы обучения (управления/контроля) большой группы обучающихся с использованием облачных (интерактивных) средств мобильных устройств.

Примерные учебные задания:

1. Выделите известные Вам классификации методов обучения, в которых методы мобильного обуче-

ния присутствуют в каждом классе. Приведите пример метода мобильного обучения в определенном классе методов выбранной классификации. 2. Сформулируйте название основания классификации, в которой ММО выделяются в отдельный класс. 3. Выскажите оценочное суждение о целесообразности использования классификации МО по основанию «источник информации» (классы МО: словесные, наглядные, практические) для выбора МО при выделении такого компонента в психолого-педагогической характеристике обучающихся, как ментальность (характеристические группы: логицисты, интуицисты, практицисты) и модальность (характеристические группы: визуалисты, аудисты, кинестетики).

2 шаг. Для установленного класса МО выбор основных действий, составляющих деятельность обучающего для достижения поставленных целей. Действия определяются конкретизацией видов деятельности.

Приведем пример совокупности действий для осуществления выбора: действие 1.1.1 иллюстрация технологии; действие 1.1.2 обработка информации при

аудиторном опросе; действие 1.2.1 представление источников информации; действие 1.2.2 указание правила выбора учебной информации; действие 2.3.1 формулировка учебно-познавательного задания; действие 2.3.2 оказание помощи при выполнении задания в случае затруднения; действие 2.4.1 формулировка учебно-познавательного задания для самостоятельного выполнения; действие 2.4.2 указание формы представления результатов выполнения задания; действие 1.5.1 проведение опроса; действие 1.5.2 представление статистических данных опроса; действие 1.5.3 выделение типов ошибок; действие 1.5.4 выделение путей преодоления затруднений; действие 1.5.5 коррекция результатов выполнения заданий.

Дополнительно укажем вариант совокупности действий обучающихся при классификации: логические (выбор конкретного объекта из совокупности, анализ условия задачи, выбор инструментария решения задачи, выбор варианта ответа, сравнение варианта с представленным), технические (поиск информации, структурирование информации, пред-

ставление результатов), кинестетические (выбор средств, представление результатов), проектирование которых позволит выявить отличительную сущность методов учения от методов обучения, а также взаимосвязь этих методов в процессе педагогического моделирования.

Примерные учебные задания:

1. На основе работы с конкретной литературой укажите разницу в уровнях сформированности ИК-компетентности учителя. 2. Охарактеризуйте преимущества и отрицательные позиции при выполнении подобного (по методам) задания обучающимися на уроке в режиме on-line.

3 шаг. Выбор средств осуществления приемов деятельности (для иллюстрируемых условий, например, из совокупности: информационно-справочные системы Google, облачные документы Google, средства оперативного опроса Kahoot, Quizizz, Plickers).

4 шаг. Составление совокупности операций для осуществления действий с помощью выбранных средств (примеры операций приведены в [9]).

Проиллюстрируем совокупность операций для отдельных действий, указанных на втором шаге алгоритма (Таблица 1).

Таблица 1 — Совокупность операций для действий обучающего
Table 1 — The set of operations for the actions of the teacher

Действие	Операция
1	2
1.1.1	1.1.1.1: обзор технологий, включающий поиск, структурирование информации, сопоставление и представление результатов; операция 1.1.1.2: анализ возможностей технологий, включающий выделение части информации, сопоставление с психолого-педагогическими условиями
1.2.1	1.2.1.1: формулировка целей представления информации, включающая выделение уровня усвоения представляемого материала; операция 1.2.1.2: выбор формата представления учебного материала, подразумевающий обзор возможных форматов, сопоставление их особенностей с модальностью и мен-

1	2
	тальностью обучающихся, выбор оптимальных форматов представления учебной информации
1.2.2	1.2.2.1: предъявление набора форматов представления информации, включающее предъявление вариантов доступа к разным форматам; операция 1.2.2.2: распределение обучающихся по форматам или предоставление возможности выбора формата; операция 1.2.2.3: обсуждение с обучающимися удобства восприятия информации в указанном (выбранном) формате; операция 1.2.2.4: формулировка закономерностей выбора формата на следующих этапах изучения материала

Примерные учебные задания:

1. В полученной совокупности операций найдите пример операции, выполнение которой с помощью средств мобильных технологий эффективно с позиции обучающего, но неэффективно с позиции обучаемого (или наоборот). Раскройте при этом суть критерия «эффективности».

2. Измените суть критерия и сформулируйте новый вывод.

5 шаг. Выбор приемов, характеризующихся спецификой предметной области и конкретной темы этой области, например, для математической предметной области: прием выделения проблемной ситуации при анализе условия сюжетной задачи, прием проведения аналогии при доказательстве тео-

ремы Пифагора в планиметрии и стереометрии, моделирование на языке уравнений равномерного и равнопеременного движений и др.

Примерные учебные задания:

1. Проиллюстрируйте разницу в приемах на примере изучения двух тем конкретного предметного курса. 2. Проиллюстрируйте возможности разных средств при построении одного и того же приема.

6 шаг. Сопоставление выделенного пооперационного состава действий с этапами учебного занятия и уточнение дидактической сущности (роли) ММО.

Примерные учебные задания:

1. Распределите следующие методы: метод презентации учебного материала с помощью мобильного

устройства, метод аудиторного оперативного опроса, метод управления учебно-познавательной деятельностью обучающихся по этапам учебного процесса. 2. Опишите характеристические особенности ММО, которые, на Ваш взгляд, способствуют: а) повышению интереса к предмету, б) повышению интереса к учению.

7 шаг (дополнительный). Варьирование наполнения методов мобильного обучения при изменении психолого-педагогических условий.

4 Обсуждение (Discussion)

Система подготовки педагогических кадров как подсистема «Современной глобальной информационно-коммуникационной» (терм. [8]) образовательной парадигмы, находящейся сегодня в латентной фазе развития, наделена свойством динамического изменения. В указанных рамках противоречия и вызовы в образовательных системах разного уровня являются естественными положениями. Сказанное определяет значимость перестройки и нового наполнения всех элементов дидактической системы и, в первую очередь, методов обучения, что, как следствие, приводит к не-

обходимости формирования у педагогов умения самостоятельно конструировать методы обучения в зависимости от тех уникальных условий, в которых они осуществляют профессиональную деятельность. Относясь в контексте сформулированных положений к распространению ММО как неоднозначному по ролевым функциям процессу, выскажем суждение о необходимости всестороннего исследования этих методов для объективности оценки. Практика наполнения представленного алгоритма позволяет, с нашей точки зрения, не только развивать профессиональные компетентности педагога, но и обобщить эмпирическую базу для построения выводов о целесообразности использования ММО в современном образовательном процессе.

5 Заключение (Conclusion)

Представленный алгоритм обладает универсальностью и может (при снятии ограничений на «средство» как элемент метода) быть использован для конструирования методов в других классах методов обучения. При этом в процессе подготовки педагогических кадров работа с алгоритмом

как технологизированным средством развития профессиональных компетентностей современного педагога предполагает обязательное использование не только самого алгоритма, но и блока аналогичных по идеологии учебных заданий.

Библиографический список

1. Кудрявцев А. В. Мобильные устройства как средства визуализации лекционного материала // Вестник ЧГПУ им. И. Я. Яковлева. 2016. №1 (89). С. 108–114.
2. Новиков М. Ю. Возможности применения мобильных технологий в школьном курсе информатики // Педагогическое образование в России. 2017. № 6. С. 98–105.
3. Слепухин А. В., Семенова И. Н. Дидактические возможности мобильного обучения как современной образовательной технологии с позиции деятельностного и компетентностного подходов // Педагогическое образование в России. 2018. № 8. С. 145–152.
4. Eschenbrenner B., Nah F. Learning through mobile devices: Leveraging affordances as facilitators of engagement. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*. 2019, no. 13, 152 p. DOI: 10.1504/IJMLO.2019.098193.
5. Montrieux H., Vanderlinde R., Schellens T., De Marez L. Teaching and Learning with Mobile Technology: A Qualitative Explorative Study about the Introduction of Tablet Devices in Secondary Education. *Inclusive journal community "PLOS ONE"*. 2015, no. 10 (12), e0144008. DOI: 10.1371/journal.pone.0144008.
6. Yao-Ting Sung, Kuo-En Chang, Tzu-Chien Liu The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers & Education*. 2016, vol. 94, pp. 252–275. DOI: 10.1016/j.compedu.2015.11.008.
7. Semenova I.N. Methodology of teaching mathematics methods designing in the modern educational paradigm. Monograph. Yelm, WA, USA, Science Book Publishing House. 2014. 156 p.
8. Семенова И. Н. Конструирование методов обучения для «Современной глобально-информационной» образовательной парадигмы // Сибирский учитель. 2018. № 1 (116). С. 51–57.
9. Семенова И. Н., Слепухин А. В., Эрентраут Е. Н. Конвенционально-рефлексивная система экспертирования для формирования у студентов педагогических вузов умений составлять и оценивать методы обучения в современной дидактической среде // Педагогическое образование в России. 2017. № 6. С. 120–129.

A. V. Slepukhin¹, I. N. Semenova², E. N. Erentraut³

¹ORCID No. 0000-0002-1935-9318

Candidate of sciences (Education), Academic Title of Associate Professor,
Associate professor, Department of information and communication
technologies in education, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: ikto2016@gmail.com

²ORCID No. 0000-0002-6528-031X

Candidate of sciences (Education), Academic Title of Associate Professor,
Associate professor of the Department of higher mathematics and methods of teaching
mathematics, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: semenova_i_n@mail.ru

³ORCID No. 0000-0003-3278-3938

Candidate of sciences (Education), Academic Title of Associate Professor,
Associate professor of the Department of mathematics and methods of teaching
mathematics, South Ural state humanitarian-pedagogical university,
Chelyabinsk, Russia.

E-mail: erentraut@mail.ru

EDUCATIONAL ALGORITHM FOR FORMATION AT STUDENTS PEDAGOGICAL UNIVERSITIES ABILITY TO DESIGN MOBILE LEARNING METHODS

Abstract

Introduction. With the expansion of the range of labor functions and labor actions of a modern teacher, the question of the need to master the ability to independently design teaching methods is updated. Moreover, new methods should be included in the system in accordance with some of the declared principles. The article discusses the algorithm for constructing mobile learning methods, the justification for the use of which in the modern educational process causes serious discussion.

Materials and methods. The basis of the algorithm is the allocation and sequential distribution of steps in the logic of integration of the connections between elements of the methodological system (goals and psychological and pedagogical conditions) and elements of the structure of the method.

Results. A training algorithm for constructing mobile learning methods has been developed, which contains training tasks for the development of a teacher's professional competencies. The implementation of training tasks involves the use of conventionally role reflection.

Discussion. Working with the algorithm not only develops the professional competencies of the teacher, but also creates the basis for drawing

conclusions about the advisability of using mobile learning methods in the modern educational process.

Conclusion. The algorithm can be used to construct different classes of teaching methods. In the process of training teachers, working with the algorithm involves the mandatory implementation of training tasks.

Keywords: mobile learning method, elements of the method (operations, means, actions), types of activity, educational algorithm for constructing a teaching method.

Highlights:

A definition of the concept of “mobile learning method” is proposed:

The concept of “educational algorithm for constructing a teaching method” is described:

A training algorithm for constructing mobile learning methods is developed:

Illustrative materials for filling the steps of the algorithm are presented:

Examples of training tasks for the steps of the algorithm are formulated.

References

1. Kudryavtsev A.V. (2016) *Mobil'nye ustroystva kak sredstva vizualizatsii lektsionnogo materiala* [Mobile devices as a means of visualizing lecture material]. *Vestnik ChGPU im. I. Ya. Yakovleva*. 1 (89), 108–114. (In Russian).
2. Novikov M.Yu. (2017) *Vozможности primeneniya mobil'nykh tekhnologiy v shkol'nom kurse informatiki* [Possibilities of using mobile technologies in a school course in computer science]. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*. 6, 98–105. (In Russian).
3. Slepukhin A.V. Semenova I.N. (2018) *Didakticheskie vozможности mobil'nogo obucheniya kak sovremennoy obrazovatel'noy tekhnologii s pozitsii deyatel'nostnogo i kompetentnostnogo podkhodov* [The didactic opportunities of mobile learning as a modern educational technology from the perspective of activity and competency-based approaches] *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*. 8, 145–152. (In Russian).
4. Eschenbrenner B., Nah F. Learning through mobile devices: Leveraging affordances as facilitators of engagement. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*. 2019, no. 13, 152 p. DOI: 10.1504/IJMLO.2019.098193.
5. Montrieux H., Vanderlinde R., Schellens T., De Marez L. Teaching and Learning with Mobile Technology: A Qualitative Explorative Study about the Introduction of Tablet Devices in Secondary Education. *Inclusive journal community “PLOS ONE”*. 2015, no. 10 (12), e0144008. DOI: 10.1371/ journal.pone.0144008.

6. Yao-Ting Sung, Kuo-En Chang, Tzu-Chien Liu The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers & Education*. 2016, vol. 94, 252–275. DOI: 10.1016/j.compedu.2015.11.008.

7. Semenova I.N. Methodology of teaching mathematics methods designing in the modern educational paradigm. Monograph. Yelm, WA, USA, Science Book Publishing House. 2014. – 156 p.

8. Semenova I.N. (2018) *Konstruirovaniye metodov obucheniya dlya «Sovremennoy global'no-informatsionnoy» obrazovatel'noy paradigmy* [Designing teaching methods for the “Modern global informational” educational paradigm] *Sibirskiy uchitel'*. 1 (116), 51–57. (In Russian).

9. Semenova I.N., Slepukhin A.V., Erentraut E.N. (2017) *Konventsial'no-refleksivnaya sistema ekspertirovaniya dlya formirovaniya u studentov pedagogicheskikh vuzov umeniy sostavlyat' i otsenivat' metody obucheniya v sovremennoy didakticheskoy srede* [Conventional-reflexive expert system for the formation in students of pedagogical universities of the ability to compose and evaluate teaching methods in a modern didactic environment] *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*. 6, 120–129. (In Russian).

