

# ПЕДАГОГИКА

---

# PEDAGOGY

DOI: 10.12731/2218-7405-2016-11-5-23

УДК 372.862

## ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ

*Васин Е.К., Романова К.Е.*

*В статье рассматривается актуальная сегодня проблема формирования естественно-научного мышления школьников.*

*В исследовании дается обоснование теоретико-методологических основ формирования естественно-научного мышления школьников в условиях смешанного изучения дисциплин естественно-научного кластера, состоящего из дистанционного изучения теоретического материала и очной практической деятельности в условиях образовательного учреждения, реализующихся на основе функционирования деятельностного треугольника «обучающийся – учитель – ЭОР», в котором электронным образовательным ресурсам передается часть функций обучающего.*

*Показано, что формирование естественно-научного мышления школьников, реализуемое смешанным обучением, осуществляется на основе межпредметной интеграции, обобщения и систематизации естественно-научных и техно-технологических знаний, формирования поисковых, изобретательских и исследовательских умений, а также реализации междисциплинарных обобщений посредством различных форм и средств учебной деятельности. Для этого дисциплины предметных областей «Естественно-научные*

*предметы и «Технология» следует объединить в естественно-научный кластер.*

***Ключевые слова:** естественно-научное мышление; естественно-научный кластер; смешанное обучение; деятельностный треугольник.*

## **THEORETICAL-METHODOLOGICAL BASES OF FORMATION OF NATURAL-SCIENTIFIC THINKING OF STUDENTS IN THE BLENDED LEARNING**

*Vasin E.K., Romanova K.E.*

*The article considers the actual problem today of the formation of natural-scientific thinking of students.*

*The study explains the rationale for theoretical and methodological bases of formation of natural-scientific thinking of students in the blended learning of disciplines of natural science cluster, consisting of distance learning of theoretical material and classroom practical activities in the educational institutions realized on the basis of functioning of activity of the triangle «student – teacher – ESM», in which e-learning resources transferred part of the functions of training.*

*It is shown that the formation of natural-scientific thinking of students, implemented blended learning is based on interdisciplinary integration, generalization and systematization of scientific and techno-technological knowledge, build search, of invention and research skills, as well as the implementation of interdisciplinary generalizations through various forms and means of training activities. For this discipline subject areas «Natural science subjects» and «Technology» should be combined into a natural science cluster.*

***Keywords:** natural-scientific thinking; natural Sciences cluster; blended learning; activity-based triangle.*

### **Введение**

Современное общество является динамичной системой, насыщенной многочисленными проблемами и вызовами, разрешение

которых возможно только на основе новых подходов к образованию, цель которого – формирование и развитие творческой личности, обладающей способностью ориентироваться в новых условиях, умеющей находить и усваивать необходимые знания для своей профессиональной деятельности и повседневной жизни, самостоятельно планирующей, контролирующей и корректирующей свою деятельность, осуществляющей различные действия с информацией и критически оценивающей эту информацию, прогнозирующей результаты принимаемых решений и последствия осуществляемых действий. При таких целевых установках особую значимость приобретает формирование естественно-научного мышления школьников, как ключевого структурного компонента их будущего профессионального мышления и важнейшей составляющей общей культуры, которое осуществляется в процессе естественно-научной познавательной деятельности.

В условиях информатизации доминирующего сегодня классно-урочного обучения, основанного на преимущественно фронтальном или групповом обучении детей одного возраста и примерно одинакового уровня развития по общей для всей группы (класса) программе, познавательная деятельность школьников сталкивается с серьезными проблемами, связанными с жесткой рамочной структурой учебного процесса, не допускающей вариативности учебной деятельности, безапелляционностью энциклопедизма преподавания, формализмом и вербализмом, владением преимущественно готовыми моделями учебной и умственной деятельности, фактическим подавлением творческих проявлений личности обучающегося, что оказывает существенное негативное влияние на процесс формирования естественно-научного мышления школьников.

Анализ результатов исследований К. Куна [5], Э. Розетта [12] и др. показывает, что процесс формирования естественно-научного мышления школьников в условиях развития техно-информационного общества следует рассматривать с позиций планомерной реализации дидактических возможностей информационных и коммуникационных технологий в условиях альтернативного классно-

урочному обучению, в полной мере учитывающего индивидуальные особенности детей.

**Целью** данной работы является исследование концепции формирования естественно-научного мышления школьников в условиях смешанного обучения на основе функционирования деятельностной структуры «обучающийся – учитель – электронный образовательный ресурс», в которой электронным образовательным ресурсам передается часть функций обучающего.

### **Материалы исследования**

При рассмотрении сущностной структуры мышления выделяются мыслительные операции, а также его формы, свойства, виды, типы, стадии и уровни. По генезису развития различаются наглядно-действенное, наглядно-образное и абстрактное мышление, причем каждое из них играет свою особую роль в формировании естественно-научного мышления школьников, специфическими чертами которого являются: гармоничное сочетание образного, логического и абстрактного мышления; опора на модельные представления; естественно-научные понятия неразрывно связаны с реально протекающими процессами и обеспечены эмпирическим обоснованием; мыслительная деятельность характеризуется последовательным трансформированием предметной реальности сначала в образную, затем в знаковую с последующим анализом и обобщением; решение задач осуществляется по схеме: «чувственно-наглядное восприятие объекта – его трансформация в мысленный эксперимент – модельное преобразование объекта – логическое обобщение на качественно новом уровне».

Согласно Г.А. Берулаве [1], в естественно-научном мышлении выделяются эмпирический, состоящий из эмпирически-бытовой и эмпирически-научной стадий, и теоретический, включающий дифференциально-синтетическую и синтетическую стадии, типы. Для эмпирически-бытовой стадии характерна мыслительная деятельность обучающегося, основывающаяся на бытовых представлениях без использования понятийного аппарата наук и предметных

знаний о природе. На эмпирически-научной стадии обучающийся, обладая комплексом естественно-научных знаний, не может в ходе мыслительной деятельности использовать их для решения предметных задач, но предпринимает попытку научного анализа решения задачи, ориентируясь исключительно на конкретные условия взаимодействия материальных объектов. В условиях дифференциально-синтетической стадии обучающийся при осуществлении мыслительной деятельности выделяет причинно-следственные связи в одной определенной области естественно-научного знаний, но на междисциплинарном уровне у него возникают серьезные затруднения. Синтетическая стадия предполагает развитие мышления обучающегося, обеспечивающего ему ориентирование в междисциплинарных взаимосвязях и отношениях материальных объектов.

Особенности естественно-научного мышления во многом определяются его психологической структурой, отражающей образный и логический компоненты мышления, поэтому такое мышление должно быть интегративным и синтетическим, а познавательную деятельность при его формировании следует осуществлять по схеме восхождения от абстрактного к конкретному на основе междисциплинарных обобщений [2].

Формирование естественно-научного мышления (ЕНМ) в общеобразовательной школе является сложным процессом овладения и использования обучающимися при изучении физики, химии и биологии различных мыслительных операций. При этом их познавательная деятельность, предусматривающая формирование ЕНМ, теснейшим образом связана с системой предметных, межпредметных и наддисциплинарных знаний и умений продуктивного решения практических экспериментально-исследовательских и преобразовательных задач по отношению к материалам, энергии и информации, характерных для предметной области «Технология» [10].

Естественно-научное мышление является интегрированным мышлением, развивающимся у школьников в результате корреляции предметных знаний и способов деятельности. В широком понимании это мышление отражает объективную реальность, когда

процесс познания опирается на постулирование единства материального мира и принцип движения от абстрактного к конкретному. При этом выстраивается диалектическая структура, снимающая противоречие между объективной целостностью мира и его разрозненным восприятием с позиций отдельных дисциплин естественно-научного цикла.

В исследованиях И.Н. Макарьева [6], М.С. Медведевой [7], М.О. Орловой [8] и др., обосновывается, что выполнение предъявляемых ФГОС требований может быть обеспечено реализацией смешанного обучения, под которым понимается система обучения: сочетающая очное, дистанционное и самообучение; предполагающая взаимодействие обучающего, обучаемого и интерактивного источника информации; отражающая цель, содержание, методы, организационные формы и средства обучения, взаимодействующие между собой и образующие единое целое. Формирование естественно-научного мышления школьников, реализуемое смешанным обучением, осуществляется на основе межпредметной интеграции, обобщения и систематизации естественно-научных и техно-технологических знаний, формирования поисковых, изобретательских и исследовательских умений, а также реализации междисциплинарных обобщений посредством различных форм и средств учебной деятельности. В связи с этим предполагаемая в концепции формирования естественно-научного мышления школьников интеграция предметных областей «Естественно-научные предметы» и «Технология» рассматривается нами как совершенно логичная и необходимая, поскольку физика, химия и биология предоставляют обучающемуся необходимую информацию естественно-научного содержания, а «Технология» реализует ее на практике, в результате чего у школьника и формируется естественно-научное мышление, соответствующее дифференциально-синтетической и синтетической стадиям.

Практическая реализация этой идеи предусматривает отказ от классно-урочного обучения и переход к смешанному обучению с двухуровневой структурой познавательной деятельности: дистанци-

онным изучением теоретического материала и очным практикумом в условиях образовательного учреждения, реализуемыми на основе дидактических возможностей современных информационных технологий [3]. При этом важно учитывать, что развитие ЕНМ является одной из приоритетных задач и в условиях классно-урочного обучения, однако она обусловлена подготовкой человека к взаимодействию в коллективе. Такая целевая установка позволяет выпускнику школы успешно социализироваться в условиях профессиональной коллективной деятельности, характерной для индустриального общества и не должна игнорироваться в новых условиях. Есть и другие особенности классно-урочного подхода, которые, считает И.В. Дубровина [4], следует сохранить при переходе к смешанному обучению на основе использования информационных технологий: четкую организацию и упорядоченное структурирование учебной деятельности; достаточно простое управление образовательным процессом; обеспечение межличностного взаимодействия обучающихся; создание благоприятных условий для соревновательности развития в учебном процессе.

Поскольку естественно-научное мышление является системой взглядов индивида на объективный окружающий мир и свое место в этом мире (Г.К. Селевко [11]), в рамках рассматриваемой концепции дисциплины предметных областей «Естественно-научные предметы» и «Технология» объединены в учебный естественно-научный кластер, под которым мы понимаем совокупность учебных дисциплин общеобразовательной школы (физика, химия, биология и технология), идентифицирующий признак которого состоит в том, что усвоение этих дисциплин осуществляется посредством продуктивных практических действий, связанных с преобразованием материалов, энергии или информации естественно-научного содержания, что обеспечивает требуемый уровень усвоения физических, химических и биологических знаний и способствует профессиональному самоопределению обучающихся. В результате этого актуализируется индивидуальное и дифференцированное изучение дисциплин естественно-научного цикла, а также обеспечивается

синергизм педагогического воздействия при изучении природных и техногенных объектов, явлений и процессов, что стимулирует формирование естественно-научного мышления школьников.

При таком подходе использование дидактических и технологических возможностей информационных технологий позволяет задействовать электронные образовательные ресурсы (ЭОР), разработанные на основе сред программирования высокого уровня, в качестве непосредственного участника образовательного процесса [13].

С учетом вышеизложенного следует отметить, что хотя естественно-научное мышление отражает реальные процессы, происходящие в природе и, опосредованно, техносфере общества, при его формировании должна быть учтена информационная составляющая деятельности обучающегося. Формирование ЕНМ школьников в условиях использования дидактического потенциала электронных образовательных ресурсов обладает рядом важных особенностей (личный выбор режимов самостоятельной учебной деятельности, непрерывность образования благодаря дистанционным формам обучения и самостоятельной работе с информацией, легкий доступ к базам знаний и практическому опыту специалистов, опора на творческую познавательную деятельность), использование которых открывает принципиально иные перспективы реализации процесса формирования естественно-научного мышления, связанные с внедрением идей смешанного обучения, сочетающего очные и дистанционные формы учебной деятельности при взаимодействии обучающегося с учителем и электронным образовательным ресурсом как участником образовательного процесса. При этом, считает В. Пурнима [15], смешанное обучение дает возможность: свести к минимуму проблему нерационального использования учебного времени; корректировать уровень сформированности естественно-научного мышления каждого обучающегося; стимулировать его мыслительную активность; мотивировать школьника к самостоятельной учебной деятельности по изучению естествознания и усвоения техно-технологических знаний.

Важно, что практическая реализация представленных идей выводит качество использования информационных технологий в школь-



ном образовании на совершенно иной, значительно более высокий уровень – уровень информационного взаимодействия образовательного назначения на базе ИКТ, которое, согласно И.В. Роберт [9], является деятельностью, направленной на сбор, обработку, применение и передачу учебной информации, осуществляемой субъектом образовательного процесса. Эта деятельность обеспечивает реализацию психолого-педагогического воздействия, ориентированного на формирование и развитие творческих возможностей обучающегося, а также обеспечивает формирование системы знаний, умений и навыков выполнения учебных действий в определенной дисциплинарной области (в нашем случае – в естественно-научном кластере).

В свете информатизационных процессов, происходящих в образовании, наибольший интерес для нас представляет вариант активного информационного взаимодействия с участием обучающего, обучаемого и электронного образовательного ресурса при наличии обратных связей между ними, когда дидактическая активность возможна не только со стороны обучающего (учителя) и обучаемого (ученика), но и со стороны электронного образовательного ресурса, обладающего интерактивностью, возможностью «задавать вопросы», «отвечать на вопросы», «предлагать» различные режимы работы, «корректировать» действия обучаемого. Для этого в ЭОР встраиваются компоненты, обеспечивающие: контроль и самоконтроль результатов обучения; выполнение тренировочных упражнений, направленных на формирование определенных знаний и умений; коррекцию (при необходимости) учебной деятельности в процессе приобретения новых знаний.

Подобная активность со стороны электронного образовательного ресурса обеспечивает: незамедлительную обратную связь между пользователем и ЭОР; компьютерную визуализацию учебной информации об объектах или закономерностях природных процессов и явлений, протекающих как реально, так и виртуально; автоматизацию операций по сбору, обработке, передаче, тиражированию информации, а также ее архивного хранения с возможностью легкого доступа к ней; автоматизацию обработки результатов учебных экспериментов (реальных и виртуальных) с возможностью много-

кратного повторения эксперимента или любого его фрагмента; автоматизацию информационно-методического обеспечения, управления учебной деятельностью и контроля результатов усвоения изучаемого материала [14].

Использование электронных образовательных ресурсов с такими возможностями позволяет осуществить взаимообусловленную учебную деятельность трех участников образовательного процесса по схеме «обучающийся – учитель – электронный образовательный ресурс», в результате чего формируется деятельностный треугольник, функционирующий на основе информационно-образовательного взаимодействия, состоящего из информационно-учебного взаимодействия на уровне дистанционного изучения теоретического материала и информационно-проектного взаимодействия на уровне очного практикума в условиях материально-технической базы образовательного учреждения.

Деятельностный треугольник позиционируется как структура, в которой участником образовательного процесса являются, наряду с учителем и обучающимся, специализированные электронные образовательные ресурсы. Все компоненты деятельностной структуры «обучающийся – учитель – электронный образовательный ресурс» находятся в определенных функциональных взаимоотношениях. При этом применение автоматизированных обучающих систем и других ИТ-продуктов обуславливает пересмотр структуры дидактического процесса, методов и форм обучения, а также постулирование иных принципов обучения. Ключевым оценочным компонентом модели выпускника школы в таких условиях становится уровень его информационной культуры и культуры мышления, для формирования которых, применительно к естественно-научному кластеру, используется кардинально пересмотренный методический подход к освоению содержания входящих в него дисциплин, предполагающий использование для формирования естественно-научного мышления школьников дидактических возможностей информационных технологий.

С учетом вышеизложенного, смешанное обучение в естественно-научном кластере, осуществляемое функционированием деятельностного треугольника, можно определить как образователь-

ный процесс изучения физики, химии, биологии и технологии по двухуровневой схеме «дистанционное изучение теоретического материала – очная практическая учебная деятельность в условиях образовательного учреждения», на всех этапах которого специализированные электронные образовательные ресурсы осуществляют часть функций обучающего.

Концепция формирования естественно-научного мышления школьников в условиях смешанного обучения содержит: теоретические основания концепции; инновационную авторскую идею; парадигматическую методологию концептуального проектирования; систему принципов, лежащих в основе концепции; условия продуктивного функционирования; особенности реализации концепции; модель формирования естественно-научного мышления школьников в условиях смешанного обучения на основе функционирования структуры «обучающийся – учитель – электронный образовательный ресурс» (деятельностного треугольника), в которой электронные образовательные ресурсы выполняют часть функций обучающего.

В нашем исследовании принята инновационная авторская идея концепции, заключающаяся в том, что смешанное обучение в естественно-научном кластере, состоящее из дистанционного изучения теоретического материала и очной практической деятельности в условиях образовательного учреждения, реализуемое на основе функционирования структуры «обучающийся – учитель – электронный образовательный ресурс», в котором электронным образовательным ресурсам передается часть функций обучающего, переводит формирование естественно-научного мышления школьников на дифференциально-синтетическую и синтетическую стадии.

Парадигматическая методология концептуального проектирования опирается на системный, деятельностный и личностно-ориентированный подходы. С позиций системного подхода формирование естественно-научного мышления школьников является педагогической системой (она представляет собой структурированную совокупность функционально инвариантных взаимосвязанных компонентов, формирующих специфическую среду, в усло-

виях которой обучающиеся приобретают предусмотренные ФГОС знания, умения и способы деятельности естественно-научной направленности); многокомпонентным явлением, объединяющим организационную, педагогическую и применительную составляющие, каждая из которых описывается совокупностью специфических системных характеристик. Деятельностный подход реализует методологическую стратегию и позволяет: изучить содержание формирования естественно-научного мышления школьников в условиях смешанного обучения; оптимизировать способы его реализации; определить пути практического совершенствования методической системы формирования ЕНМ в условиях смешанного обучения. Личностно-ориентированный подход в нашей концепции является практико-ориентированной тактикой исследования, что позволяет раскрыть дидактическую структуру формирования естественно-научного мышления школьников, вычленив ключевые факторы, определяющие результативность смешанного образовательного процесса и фактические направления его реализации.

Продуктивность формирования естественно-научного мышления школьников в условиях смешанного обучения обеспечивает модульное изучение дисциплин естественно-научного кластера. Модуль является автономной логически непротиворечивой и завершенной единицей материала учебной дисциплины, построенной с учетом внутрипредметных и междисциплинарных связей, содержащей методическое обеспечение познавательной деятельности и систему контроля. Основу модуля, являющегося в естественно-научном кластере элементом иерархической структуры типа «дерево», составляет информационная база, содержащаяся в электронных образовательных ресурсах и используемая через их применение в образовательном процессе.

Реализацию рассматриваемой концепции обеспечивают три группы педагогических условий – внешние, внутренние и педагогическое наполнение электронных образовательных ресурсов. Внешние условия определяют «смешанность» обучения посредством осуществления двухуровневого образовательного процесса «дистант – очный практикум», внутренние условия обеспечивают

приоритет самостоятельной учебной деятельности обучающихся, а педагогическое наполнение регламентирует функционирование деятельностной структуры «обучающийся – учитель – электронный образовательный ресурс», поскольку определяет содержание и дидактические возможности используемых ЭОР.

Одной из ключевых особенностей концепции формирования естественно-научного мышления в условиях смешанного изучения дисциплин естественно-научного кластера является осуществление познавательной деятельности школьников через самостоятельную учебную деятельность по алгоритму «индивидуальное овладение учебной информацией в домашних условиях (дистанционно) – очное трансформирование самостоятельно усвоенной информации в знание путем ее использования для решения практических задач в условиях образовательного учреждения (в группе или индивидуально) – индивидуальный контроль усвоения изученного материала (очно или дистанционно)». При этом:

- обучающийся дистанционно усваивает учебную информацию, а электронные образовательные ресурсы выполняют функции обучающего в части организации учебной деятельности, актуализации опорных знаний, сообщения новой учебной информации, предоставления упражнений для ее усвоения, контроля качества усвоения изученного материала;
- в условиях очного практикума обучающийся трансформирует усвоенную информацию в свои личные знания при консультативной поддержке учителя и комплекса электронных образовательных ресурсов;
- учитель осуществляет организацию, координацию и консультирование индивидуальной самостоятельной учебной деятельности обучающихся дистанционно или непосредственно при выполнении практических работ;
- совместно с электронными образовательными ресурсами учитель выполняет контролирующую и корректирующую функции, осуществляет непрерывный мониторинг учебной деятельности обучающихся.

В концепции формирования естественно-научного мышления школьников в условиях смешанного обучения использована четырехуровневая (репродуктивный, репродуктивно-вариативный, эвристический и творческий уровни) соподчиненная конфигурация самостоятельной учебной деятельности обучающихся, предусматривающая, что каждый последующий уровень является логическим развитием предыдущего.

Практический опыт реализации методической системы, построенной на идеях рассматриваемой концепции, показывает, что для достижения дифференциально-синтетической и синтетической стадий сформированности естественно-научного мышления школьников его формирование в условиях смешанного изучения дисциплин предметных областей «Естественно-научные предметы» и «Технология» должно предполагать использование комплексов электронных образовательных ресурсов на всех этапах познавательной деятельности обучающихся. Минимально необходимый состав такого комплекса, инвариантный относительно изучаемой дисциплины естественно-научного кластера, состоит из электронных образовательных ресурсов для информационно-учебного взаимодействия при дистанционном изучении теоретического материала (базовых ЭОР для дистанта), электронных образовательных ресурсов для обеспечения информационно-проектного взаимодействия на уровне очного практикума (базовых ЭОР для практикума), ресурсов информационной поддержки, включающих ЭОР программного типа и ЭОР, функционирующих на базе HTML-кода (на основе технологии гипертекста), а также тестовые ресурсы для контроля качества усвоения изученного материала, предполагающий вариативность тестов по уровню сложности (базовый и повышенный уровень), в том числе, адаптивное тестирование, предполагающее «подстраивание» теста под демонстрируемый обучающимся уровень знаний.

Итак. Реализация концепции формирования естественно-научного мышления школьников на основе смешанного обучения определяется рядом условий.

1. Для изучения предметных областей «Естественно-научные предметы» и «Технология» входящие в них дисциплины на интегративной основе объединяются в естественно-научный кластер.

2. Изучение дисциплин естественно-научного кластера осуществляется по смешанной схеме «индивидуальное дистанционное изучение теоретического материала – очное использование усвоенной информации при выполнении практических работ в условиях образовательного учреждения).

3. Основу формирования естественно-научного мышления составляет самостоятельная поэтапная учебная деятельность обучающихся на основе комплексов электронных образовательных ресурсов.

4. Специализированным электронным образовательным ресурсам передается часть функций обучающего, в результате чего возникает деятельностный треугольник «обучающийся – учитель – ЭОР».

5. При формировании естественно-научного мышления школьников учитель выполняет функции консультанта на этапе изучения теоретического материала (уровень дистанта), наставника и контролера на этапе выполнения практических работ (уровень практикума), воспитателя на всем протяжении учебного процесса.

6. При формировании естественно-научного мышления школьников комплексы электронных образовательных ресурсов выполняют функции преподавателя на этапе изучения теоретического материала (уровень дистанта), консультанта при выполнении практических работ (уровень практикума), контролера качества усвоения изученного материала.

### **Заключение**

Формирование естественно-научного мышления школьников в условиях смешанного обучения средствами информационных и коммуникационных технологий предполагает: отход от классического классно-урочного обучения и переход к структуре участников учебного процесса «Обучающийся – учитель – электронный образовательный ресурс», в которой ЭОР становятся активным участником познавательной деятельности; интеграцию дисциплин предметных обла-

стей «Естественно-научные предметы» и «Технология» посредством создания учебного естественно-научного кластера; индивидуализацию естественно-научного обучения через введение двухуровневой структуры учебно-познавательной деятельности «дистант – очный практикум»; активное вовлечение в естественно-научный образовательный процесс родителей, научных и общественных структур; отказ от деления познавательного процесса на осуществляемый в классе (классная работа) и в домашних условиях (домашняя работа); непрерывный мониторинг качества усвоения учебного материала; изменение системы и механизма оценивания результатов естественно-научной познавательной деятельности школьников; ликвидацию деления на урочную и внеурочную учебную работу; перераспределение методов детально изучаемого материала естественно-научного и техно-технологического содержания в сторону увеличения доли экспериментально-исследовательских и проектных работ, ориентированных на получение конкретного продукта.

### *Список литературы*

1. Борулава Г.А. Диагностика и развитие мышления подростков. Бийск: Научно-издательский центр Бийского пединститута, 1993. 240 с.
2. Борулава Г.А. Психология естественнонаучного мышления. Томск: Изд-во Томск, ун-та, 1991. 185 с.
3. Васин Е.К. Смешанное обучение на основе функционирования деятельностного треугольника, реализуемое в естественно-научном кластере дисциплин общеобразовательной школы (педагогический и технологический аспекты): монография. Ульяновск: Зебра. 2015. 278 с.
4. Дубровина И.В. Практическая психология образования. М.: Сфера, 2000. 528 с.
5. Кун К. «E-Learning – электронное обучение» // Информатика и образование. 2007. №6. С. 16–18.
6. Макарьев И.Н. Дистанционное обучение математике старшекласников в системе открытого образования // Образование и общество. 2013. № 4 (81). С. 82–85.
7. Медведева М.С. Структурные компоненты модели подготовки будущих учителей к работе в условиях смешанного обучения // Всерос-



- сийская научно-методическая конференция «Новые педагогические технологии: содержание, управление, методика», Тезисы конф., г. Нижний Новгород. 2013. С. 73.
8. Орлова М.С. Модели смешанного обучения и их применение при обучении программированию. URL: <http://ito.edu.ru/2008/MariyEI/IV/IV-0-5.html> (дата обращения: 15.06.2016).
  9. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). 3-е изд. М.: ИИО РАО, 2010. 356 с.
  10. Романова К.Е. Методология концептуального проектирования // Научный поиск, 2014. №2. С. 6–9.
  11. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий. Т.1. М., 2006. 816 с.
  12. Эллисон Роззетт, Ребекка Воган Фрази. Возможности смешанного обучения // American Management Association. Copyright, 2006.
  13. Vasin E.K. Blended learning on the Basis of the Functioning of activitytriangle as an alternative to the Class-and-lesson system of teaching // European Science and Technology: materials of the XII international research and practice conference, Munich, December 29–30, 2015 / publishing office VelaVerlag Waldkraiburg – Munich – Germany, 2015, pp. 261–271.
  14. Belov F.A. Teaching method case-study within compensational educational technology // Applied and Fundamental Studies: proceedings of the 6rd International Academic Conference (August 30–31, 2014, St. Louis). St. Louis, Missouri, USA: Publishing House Science and Innovation Center, 2014, pp. 99–104.
  15. Purnima V. Blended Learning Models. <http://www.learningcicuits.org/2002/valiathan.html>

### *References*

1. Berulava G.A. *Diagnostika i razvitie myshleniya podrostkov* [Diagnosis and development of adolescent thinking]. Biysk: Nauchno-izdatel'skiy tsentr Biyskogo pedinstituta, 1993. 240 p.
2. Berulava G.A. *Psikhologiya estestvennonauchnogo myshleniya* [Psychology of scientific thought]. Tomsk: Izd-vo Tomsk, un-ta, 1991. 185 p.

3. Vasin E.K. *Smeshannoe obuchenie na osnove funktsionirovaniya deyatel'nostnogo treugol'nika, realizuемое v estestvenno-nauchnom klustere distsiplin obshcheobrazovatel'noy shkoly (pedagogicheskiy i tekhnologicheskiy aspekty)* [Blended learning on the basis of the functioning of the activity of the triangle, which is realized in science disciplines cluster of secondary school (pedagogical and technological aspects)]. Ul'yanovsk: Zebra. 2015. 278 p.
4. Dubrovina I.V. *Prakticheskaya psikhologiya obrazovaniya* [Practical psychology of education]. M.: Sfera, 2000. 528 p.
5. Kun K. *Informatika i obrazovanie*. 2007. №6, pp. 16–18.
6. Makar'ev I.N. *Obrazovanie i obshchestvo*. 2013. № 4 (81), pp. 82–85.
7. Medvedeva M.S. *Vserossiyskaya nauchno-metodicheskaya konferentsiya «Novye pedagogicheskie tekhnologii: sodержanie, upravlenie, metodika», Tezisy konf.* [Structural components of the model of training future teachers to work in a blended learning: All-Russian scientific-methodical conference “New educational technology: content management method”, Proceedings Conf.], g. Nizhniy Novgorod. 2013. p. 73.
8. Orlova M.S. *Modeli smeshannogo obucheniya i ikh primeneniye pri obuchenii programmirovaniyu* [Blended learning models and their application in teaching programmirovaniyu]. <http://ito.edu.ru/2008/MariyEl/IV/IV-0-5.html>
9. Robert I.V. *Teoriya i metodika informatizatsii obrazovaniya (psikhologo-pedagogicheskiy i tekhnologicheskiy aspekty)* [Theory and technique of informatization of education (psycho-pedagogical and technological aspects)]. M.: IIO RAO, 2010. 356 p.
10. Romanova K.E. *Nauchnyy poisk*, 2014. №2, pp. 6–9.
11. Selevko G.K. *Entsiklopediya obrazovatel'nykh tekhnologiy* [Encyclopedia of Educational Technology]. V.1. M., 2006. 816 p.
12. Ellison Rozzett, Rebekka Vogan Frazi *American Management Association*. Copyright, 2006.
13. Vasin E.K. Blended learning on the Basis of the Functioning of activitytriangle as an alternative to the Class-and-lesson system of teaching. *European Science and Technology: materials of the XII international research and practice conference*, Munich, December 29–30, 2015 / publishing office VelaVerlag Waldkraiburg – Munich – Germany, 2015, pp. 261–271.

14. Belov F.A. *Applied and Fundamental Studies: proceedings of the 6rd International Academic Conference (August 30–31, 2014, St. Louis)*. St. Louis, Missouri, USA : Publishing House Science and Innovation Center, 2014, pp. 99–104.
15. Purnima V. Blended Learning Models. <http://www.learningcicuits.org/2002/valiathan.html>

### ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

**Васин Евгений Константинович**, учитель, кандидат педагогических наук

*Муниципальное образовательное учреждение Пучежская гимназия*

*ул. Лермонтова, 26, г. Пучеж, 155360, Российская Федерация*  
*vek\_kasper@mail.ru*

**Романова Каринэ Евгеньевна**, доктор педагогических наук, профессор кафедры социально-экономических дисциплин  
*Ивановский государственный политехнический университет*

*ул. 8 Мата, 20, г. Иваново, 153937, Российская Федерация*  
*rom.ke@mail.ru*

### DATA ABOUT THE AUTHORS

**Vasin Evgeny Konstantinovich**, Teacher, Candidate of Pedagogical Sciences

*Municipal educational institution gymnasium 'Puchezh'*  
*26, Lermontova str., Puchezh, 155360, Russian Federation*  
*vek\_kasper@mail.ru*

**Romanova Karine Evgenievna**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of Socio-Economic Disciplines

*Ivanovo State Polytechnic University*  
*20, 8 Mat str., Ivanovo, 153937, Russian Federation*  
*rom.ke@mail.ru*