

УДК 372.891

## АЛГОРИТМ УЧЕБНОГО ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В КУРСЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ

**Буянов А.О.***ГБОУ ВПО «Московский городской педагогический университет»,  
Москва, e-mail: KotovV@cbf.mgpi.ru*

Основываясь на теоретическом рассмотрении проблемы исследования и сформулированной концепции, разработали модель развития учебной деятельности с использованием средств демонстрационного модельного эксперимента. Данная модель позволяет определить соотношение и возможности взаимодополняемости демонстрационного эксперимента и теоретической части познания в развитии учебной деятельности при изучении различных объектов и явлений на уроках географии, включает в себя использование ряда педагогических технологий. В процессе демонстрации эксперимента учебная деятельность учащихся будет заключаться в наблюдении, последующем восприятии информации об объекте исследования с последующим осмыслением и получением нового опыта деятельности и субъективно новых знаний. В число компонентов демонстрационного эксперимента входят объект исследования и система средств ведения демонстрационного эксперимента, непосредственно деятельность учителя, алгоритмические и технологические средства, учебная деятельность учащихся при получении новых знаний, навыков, опыта коллективной деятельности, развитие системного мышления.

**Ключевые слова:** демонстрационный эксперимент, методика преподавания физической географии, метакомпетенции, компетенции

## ALGORITHM EDUCATIONAL DEMONSTRATION EXPERIMENT IN PHYSICAL GEOGRAPHY COURSE FOR EDUCATIONAL PURPOSES

**Buyanov A.O.***GBOU «Moscow City Pedagogical University», e-mail: KotovV@cbf.mgpi.ru*

Based on a theoretical analysis of the research problem and formulated the concept, developed a model of development of educational activities with the use of a demonstration model experiment. This model allows us to determine the ratio and the possibility of complementarity demonstration experiment and theoretical knowledge in the development of the educational activity in the study of various objects and phenomena in geography lessons, includes the use of a number of educational technologies. During the demonstration experiment learning activities students will be in seeing the subsequent perception of information about the study, followed by reflection and give new experiences and activities subjectively new knowledge. Some of the components include demonstration experiment to study the system and means of conducting demonstration experiment directly activity of the teacher, algorithmic and technological tools, educational activities of students in acquiring new knowledge, skills, experience, community activities, development of systems thinking.

**Keywords:** Demonstration experiment, methods of teaching physical geography, metakompetsii, competence

Формирование компетенций любого типа требует участия самого субъекта познания в процессе формирования знания в виде образа с выделением существенных свойств объекта познания, представления об объекте как совокупности свойств с присвоением ему словесно-семантической конструкции, конкретного понятия как системы представлений и обозначения в виде семантического обозначения более высокого уровня и общего межпредметного понятия как результата диалектического процесса синтеза полученных в результате анализа образов, представления и конкретных понятий. Результатом является формирование метакомпетенций, включающих рациональные понятия и иррациональные обозначения-символы, выражающие личностное отношение к объекту познания [1, 3–4]. Таким образом, мы формируем сложную систему знаний в процессе обучения и систему отношений в системе воспитания, одновременно организовывая педагогическую

среду для получения ребенком опыта самовыражения, вырабатываем стратегию поведения лидера-творца и члена коллектива при совместном достижении поставленной цели.

**Цель исследования.** Поставленные задачи обучения, воспитания и формирования личностных качеств в системе образования успешными могут быть при практической деятельности. Этому служит предлагаемая нами система демонстрационных экспериментов, в которых предметом исследования служит не сам реальный процесс, а его формализованная модель, отражающая необходимые свойства для формирования метакомпетенций в системе естественных наук. Под демонстрационным модельным экспериментом необходимо понимать такой метод познания для изучения реального объекта с помощью прототипа, который бы замещал объект-оригинал с определенных сторон со следующим за этим переносом полученной информации на реальную систему.

### Материал и методы исследования

На первом этапе необходимо определить понятие или явление, а в некоторых случаях проблему, требующую решения. Если определяется проблема, то на следующем этапе формулируется гипотеза, определяется цель и ставятся задачи для достижения поставленной цели. Этап формулировки гипотезы может отсутствовать, когда для эксперимента выбрано какое-либо конкретное физико-географическое явление, например горообразование. В таком случае ставятся цели и задачи, а затем определяется объект исследования. Вопрос с применением эксперимента может и не ставиться в случае, когда проведение эксперимента предусмотрено заранее структурой образовательной программы.

При проведении демонстрационного эксперимента учащиеся самостоятельно приводят всю информацию в определенную единую систему, оценивают характеристики параметров, компонентов, переменных, планируют и проводят исследования, а при необходимости дополнительные опыты, в результате чего расширяют свои образы и представления.

Сам же процесс проведения исследования состоит из нескольких этапов, в основе которых лежит процесс самообучения учащихся. Такое исследование является поисковой деятельностью учащихся и является одной из важнейших частей решения многих задач.

Нами исследована и представлена общая схема демонстрационного модельного эксперимента. Основываясь на теоретическом рассмотрении проблемы исследования и сформулированной концепции, мы разработали модель развития учебной деятельности с использованием средств демонстрационного модельного эксперимента, которая представлена в двухконтурной схеме. Целью реализации предлагаемой нами модели является развитие учебной деятельности учеников при непосредственном исследовании объектов и явлений средствами экспериментальной работы и, соответственно, переход от репродуктивного типа деятельности к исследовательскому. В этой системе элементы обладающие самостоятельностью (преподаватель, учащийся) находятся во втором контуре, а сама информация – в первом [2, 3, 5]. Имитационная система средств обучения в виде демонстрационного эксперимента находится на пересечении контуров. Эта имитационная система включает в себя средства демонстрационного эксперимента. Все структурные части модели тесно взаимосвязаны, зависят друг от друга и подчинены одной цели, ориентируя тем самым всю систему на ее достижение.

В первом контуре представлены циклы теоретического исследования реальных явлений и объектов. Второй контур представляет саму учебную деятельность учащихся, которая включает в себя отбор и обобщение той информации, что была получена юными исследователями в ходе демонстрационного эксперимента. Совокупность этих контуров составляет модель развития учебной деятельности учащихся на уроке географии в ходе изложения теоретического материала, подкрепленного экспериментом или при самостоятельном изучении реальных объектов и явлений с использованием средств демонстрационного эксперимента.

Получение субъективно новых знаний происходит непосредственно во втором контуре представленной модели. Ранее источником этих знаний были устная речь учителя, учебники и книги, соот-

ветственно, получить их учащиеся могли только от них, что также отражено в контуре саморазвития. Приобретение уже нового опыта деятельности и эмпирического знания происходит при выполнении демонстрационного эксперимента при непосредственном участии первого контура. В нем управление осуществляет учитель, обсуждая с учащимися и анализируя результаты исследования. При проведении самостоятельного исследования – все, что ранее делали с учителем, уже делают полностью самостоятельно, опираясь на алгоритм проведения эксперимента и методические указания.

### Результаты исследования и их обсуждение

Данная модель позволяет определить соотношение и возможности взаимодополняемости демонстрационного эксперимента и теоретической части познания в развитии учебной деятельности при изучении различных объектов и явлений не только на уроках географии, но и в других дисциплинах. Важно понимать, что реальный эксперимент так или иначе всегда будет первичным по отношению к модельному. К демонстрационному модельному эксперименту обращаются лишь в том случае если реальный эксперимент невозможно осуществить или его результаты «неудовлетворительны». Но уже затем, перенося результаты проведенного исследования на реальный объект, проводят реальный эксперимент по исследованию объектов и явлений [2, 5, 6].

Методика организации развития учебной деятельности учащихся с использованием средств демонстрационного эксперимента включает в себя использование ряда педагогических технологий:

Во-первых, это классические формы обучения, в которых при проведении эксперимента осуществляется взаимодействие учащихся и учителя, развивается коллективная учебная деятельность.

Во-вторых, это индивидуальное обучение. Эта технология проявляется тогда, когда каждый учащийся самостоятельно выполняет демонстрационный эксперимент и тем самым происходит развитие индивидуальной учебной деятельности.

В-третьих, технология «малых творческих групп». В рамках этой технологии происходит обучение в сотрудничестве. На занятиях при выполнении учебного демонстрационного эксперимента происходит процесс развития совместной деятельности в творческих группах.

Сама же методика обучения при проведении демонстрационного эксперимента заключается в том, что она выступает как источник знаний и более того, проверяет их истинность, а также развивает учебную

деятельность учеников. Сопоставление, наблюдение, обобщение, вывод – для них необходимо создавать все условия. И они действительно создаются, если используется учебный демонстрационный эксперимент в качестве источника проблемных ситуаций и средства формирования тех или иных понятий, что имеет огромное значение при предъявлении теоретического материала и постановке главной методической цели. В таком случае учитель ставит перед обучающимися проблемы, затем уже вместе с обучающимися их исследует опытным путем, при этом заставляя их продумывать каждый свой дальнейший шаг и каждую деталь.

Для наглядной демонстрации и постановки общей цели и представления теоретического материала отлично подходят подготовленные преподавателем к уроку презентации демонстрационного эксперимента. Такая презентация позволяет предоставлять аудитории информацию, непосредственно транслирующую в данный момент и ход какого-либо эксперимента, так как и материал, записанный заранее.

В процессе демонстрации преподавателем эксперимента учебная деятельность учащихся будет заключаться в наблюдении, последующем восприятии информации об объекте исследования с последующим осмыслением и как результат этого – получение нового опыта деятельности и субъективно новых знаний. При этом новые знания предполагают ряд качественных изменений в мыслительной деятельности учащихся, которые основываются на восприятии соответствующей информации.

Сама по себе методика совместной деятельности средствами демонстрационного эксперимента предполагает то, что учащиеся будут разбиты на малые группы (2–3 человека) в соответствии со своими особенностями и соответствующее проведение исследования явлений и объектов. Отличительной чертой является то, что все группы примерно одинаковы по двум параметрам: количественный и качественный состав. А внутри самой группы учащиеся сами самостоятельно определяют роль каждого в выполнении работы.

В соответствии с ролями в каждой группе выстраивается структура и функции учебной деятельности при работе над демонстрационным модельным экспериментом. Распределяются они следующим образом:

1. Формулирование проблем.
2. Гипотеза исследования и цель эксперимента, определение объекта и критериев качества результатов.
3. Определение класса эксперимента.

4. Составление плана эксперимента.

5. Определение средств эксперимента (оборудование, конструирование модели и т.д.).

6. Получение результатов эксперимента в результате проведения необходимых измерений и вычислений.

7. Обработка результатов, их анализ и формулировка выводов.

8. Интерпретация результатов.

9. Оценка активности каждого члена группы и составляющих работы в группе как культура общения и взаимопонимание всех членов группы.

Развитие совместной учебной деятельности на уроках в творческих группах при выполнении эксперимента происходит на четырех уровнях, которые являются уровнями развития учебной деятельности: воспроизводящий и реконструктивно-вариативный, эвристический и исследовательский. Начиная с простой координации частей общего задания, частей каждого учащегося и объединения внутри до определенной организации общих действий с целью решения поставленных задач, которые из себя представляют комплекс заданий для более глубокого исследования изучаемых явлений и объектов.

Само развитие учебной деятельности учащихся подразумевает постепенный переход в ходе экспериментальной работы от репродуктивной деятельности к исследовательской, что сразу выражается в ряде особенностей деятельности учащегося например свобода выбора и определение своей роли в решении общей проблемы, подборе средств и выборе способов решения своей части проблемы, появление личностного смысла в учебной деятельности, проведение рефлексии как самим учащимся, так и всей группой и отдельными ее членами, приобретение нового опыта деятельности.

Развитие учебной деятельности учащихся, а именно методика развития, при выполнении демонстрационных экспериментов определяется организацией самостоятельной индивидуальной учебной деятельностью учащихся. Такая работа во многом является высшей формой учебной деятельности и кроме этого выступает в роли специфического педагогического средства управления и организации самостоятельной работы учащихся, включающей в себя еще и само научное познание. Не методическое назначение самостоятельной работы является предметом учебной деятельности а задача моделирования, что включается в самостоятельную работу. Сама сущность самостоятельных работ определяется особенностями пробелов и задач по вопросу применения демонстрационного экспери-

мента, которые воплощаются в содержании видов и типов в учебной деятельности самостоятельной работы.

### Заключение

Самостоятельная работа ученика, как правило, рассматривается как отдельный вид индивидуальной учебной работы и выступает как довольно специфическая форма учебного познания. Ее содержанием является построение учащимся способов достижения цели. Включает в себя процесс выработки определенного алгоритма, самого экспериментирования и анализ, полученных в ходе эксперимента результатов. Взаимодействие учащегося и ситуации необходимости решения задачи при самостоятельной работе приводит к нарушению равновесия между уже имеющимися знаниями и опытом и необходимостью в новых вариантах деятельности и знаний для решения поставленной проблемы. Такая ситуация нарушения равновесия, а именно необходимость его преодоления, и будет являться стимулом и прекрасным мотиватором для дальнейшей учебной деятельности.

Развитие индивидуальной учебной деятельности осуществляется в процессе работы над демонстрационным экспериментом на нескольких уровнях: это и воспроизводящий, и реконструктивно-вариативный, эвристический и исследовательский уровень учебной деятельности. Индивидуальная самостоятельная работа берет свое начало на уровне репродуктивной деятельности, на этом этапе учащиеся получают необходимый опыт по работе с технологическими средствами проведения эксперимента, а сами задания выполняются по определенному алгоритму путем последовательных указаний.

Именно в узнавании, осмысливании, запоминании и подведении новой задачи под уже освоенную технологию и определяется уровень воспроизводящей учебной деятельности учащегося при проведении эксперимента. При такой деятельности проходит закрепление и, что еще важнее, накопление способов деятельности и анализов полученных результатов. Вся эта работа готовит учащегося к переходу на совершенно новый для него уровень учебной деятельности – реконструктивно-вариативный.

При работе над демонстрационным экспериментом на этапе реконструктивно-вариативной деятельности учащиеся уже вынуждены привлекать полученные умения, навыки, знания, преобразовывать их и реконструировать, обобщать для освоения работы с алгоритмическими средствами демонстрационного эксперимента. При ра-

боте с демонстрационным экспериментом на этом уровне ребята уже получают опыт в работе как над воспроизведением отдельной части эксперимента, так и самого процесса экспериментирования.

Кроме прочего стоит остановиться на такой детали, как сами задачи моделирования и их место на данном этапе развития учебной деятельности. Именно на этом этапе входящие в состав репродуктивно-вариативной деятельности учащиеся задачи моделирования выполняются на уровне преобразующего воспроизведения, с элементами творчества. На этом уровне идет подготовка учащихся к решению вопросов моделирования путем решения несложных задач с простыми экспериментами. Такая работа помогает ученикам быстрее разобраться с технологическими и алгоритмическими средствами экспериментирования. В ходе этой работы учащиеся готовятся и психологически и практически к поиску новых способов применения усвоенного алгоритма, анализу полученных в ходе экспериментирования над ним данных как инструменту выявления зависимостей. Такая деятельность находится в основе следующего уровня продуктивной учебной деятельности, а содержание включает ряд задач познавательного характера, которые требуют анализа еще незнакомой проблемной ситуации, получения новой информации об объекте или явлении средствами демонстрационного эксперимента, но для решения выявленных проблем учащийся пока использует уже имеющиеся в его распоряжении знания и опыт при анализе результатов. Благодаря данному этапу учащиеся получают определенный опыт поисковой работы, овладевают и элементами исследовательской деятельности, но не получают опыта целостного исследования.

В число компонентов демонстрационного эксперимента входят объект исследования и система средств ведения демонстрационного эксперимента. К ним относятся непосредственно деятельность учителя, алгоритмические и технологические средства, учебная деятельность учащихся при получении новых знаний, навыков, опыта коллективной деятельности, развитие системного мышления.

### Список литературы

1. Буянов А.О. Система дополнительного образования как необходимый элемент структуры системы образования Молодёжь – науке // Региональные проблемы экологии и природопользования: материалы 56-й научной конференции студентов и аспирантов ПГПУ. Апрель 2011 г. Т.2. Вып. 1: Материалы международной научной конференции студентов и аспирантов. – Псков: ПГПУ, 2011. – С. 156–158.

2. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.

3. Луговской А.М., Буянов А.О. Методология и организационная структура научно-исследовательской деятельности учащихся в учреждениях образования естественнонаучного профиля // Всероссийский съезд учителей географии в МГУ Секция 3. Роль практических работ в современном географическом образовании школьников. 28–29 октября 2011 г. – М.: МГУ, 2011. – 464 с.

4. Луговской А.М., Буянов А.О. Место и роль учебного демонстрационного эксперимента в курсе физической географии в процессе формирования метакомпетенций // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/116-12918>.

5. Хуторской А.В. Определение общепредметного содержания и ключевых компетенций как характеристика нового подхода к конструированию образовательных стандартов // Компетенции в образовании: опыт проектирования: сб. науч. тр. / под ред. А.В. Хуторского. – М.: Научно-внедренческое предприятие «ИНЭК», 2007. – С. 12–20.

6. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука. – М.: Мир, 1978. – 418 с.

### References

1. Buyanov A.O. Sistema dopolnitelnogo obrazovaniya kak neobhodimyj element struktury sistemy obrazovaniya Molo-dezh – nauke // Materialy 56-j nauchnoj konferencii studentov i aspirantov PGPU. Aprel 2011 g. T.2. Vypusk 1: Materialy nauchnoj konferencii studentov i aspirantov «Regionalnye problemy ecologii i prirodopolzovania». Pskov: PGPU. 2011. pp. 156–158.

2. Davydov, V.V. Teoriya razvivayushogo obuchenija. M.: INTOR, 1996. 544 p.

3. Lugovskoj A.M., Buyanov A.O. Metodologia i organizacionnaya struktura nauchno-issledovatel'skoj deyatel'nosti uchashhihsya v uchrezhdeniyah obrazovaniya estestvennonauchnogo profilya // Vserossiyskiy sezd uchiteley geografii v MGU Sekziya 3. Rol prakticheskikh rabot v sovremennom geogra-ficheskom obrazivanii shkolnikov. 28–29 oktyabrya 2011 g. M.: MGU, 2011. 464 p.

4. Lugovskoj, A.M., Buyanov A.O. Mesto i rol uchebnogo demonstrazinnogo eksperimeta v kurse fizicheskoy geografii v prozesse formirovniya metakompetencij// Sovremennie proble-mi nauki i obrazovaniya. 2014. no. 2; URL: <http://www.science-education.ru/116-12918>.

5. Hutorskoj A.V. Opredelenie obshepredmetnogo soderzhaniya i klyuchevih kompetenciy kak harakteristika novogo podhoda k konstruirovaniyu obrazovatelnyh standartov // Kompetencii v obrazovanii: opyt proektirovaniya: sb. nauch. tr. / pod red. A.V. Hutorskogo. M.: nauchno-vnedrencheskoe predpriyatie «INEK», 2007. pp. 12–20.

6. Shennon R. Imitacionnoe modelirovanie sistem – iskusstvo nauka. M.: Mir, 1978. 418 p.

### Рецензенты:

Гребенюк Г.И., д.г.н., профессор, заместитель генерального директора по развитию и науке, ЗАО «Тюменский научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа», г. Тюмень;

Перепелкина Ж.В., д.п.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный педагогический университет», г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.