

Министерство образования и науки России  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Пермский государственный национальный исследовательский университет»  
Соликамский государственный педагогический институт (филиал)

**VII Международная научно-практическая конференция**

# **Современные тенденции естественно-математического образования: школа – вуз**

13 – 14 апреля 2018 года

**В 2 частях**

**ЧАСТЬ 1**

Соликамск  
СГПИ  
2018

УДК 378  
ББК 74.58  
С 56

#### Рецензенты

**Сухов М. В.**, кандидат технических наук, декан естественно-математического факультета Костанайского государственного педагогического университета

**Гилева А. В.**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики и психологии СГПИ филиала ПГНИУ

**С 56** **Современные тенденции естественно-математического образования: школа – вуз** [Текст]: материалы Международной научно-практической конференции, 13 – 14 апреля 2018 года: в 2 ч. Ч. 1 / Соликамский государственный педагогический институт (филиал) ФГБОУ ВО «ПГНИУ», ООО «Типограф»; Т. В. Рихтер, составление. – Соликамск: СГПИ, 2018. – 91 с.  
– ISBN 978-5-91252-090-7

В сборнике представлены выступления участников VII Международной научно-практической конференции «Современные тенденции естественно-математического образования: школа – вуз», проходившей в городе Соликамске 13 – 14 апреля 2018 года. В рамках конференции обсуждались современные тенденции школьного и вузовского естественно-математического образования, методики обучения, активные и интерактивные методы и технологии обучения.

Материалы сборника будут интересны педагогическим работникам, студентам и другим категориям читателей, интересующихся рассматриваемой тематикой.

УДК 378  
ББК 74.58

#### Состав организационного комитета:

**Л. Г. Шестакова**, заведующая кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин СГПИ филиала ПГНИУ – председатель оргкомитета; **И. М. Борковская**, доцент кафедры высшей математики Белорусского государственного технологического университета; **Г. С. Микаелян**, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой методики преподавания математики Армянского государственного педагогического университета им. Х. Абовяна; **А. Т. Мкртчян**, преподаватель кафедры математики и ее преподавания Армянского государственного педагогического университета им. Х. Абовяна; **А. С. Рванова**, доцент кафедры «Математика и информатика» Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева; **Т. В. Рихтер**, доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин СГПИ филиала ПГНИУ; **Е. В. Семенихина**, профессор кафедры информатики Сумского государственного педагогического университета им. А. С. Макаренко; **И. Б. Шмигирилова**, доцент кафедры «Математика и информатика» Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева; **Т. С. Шумейко**, доцент кафедры педагогики Костанайского государственного педагогического института.

*Рекомендовано к изданию РИСо СГПИ (филиала) ПГНИУ.  
Протокол № 105 от 21 марта 2018 г.*

ISBN 978-5-91252-090-7

© Соликамский государственный педагогический институт (филиал) ФГБОУ ВО «ПГНИУ», 2018.

## **Вопросы естественно-математических наук и образования в высшей школе**

УДК 378.14:371.214.46

### **СПЕЦИФИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП КОГНИТИВНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЯ ИНФОРМАТИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

**Семенихина Елена Владимировна,**

*доктор педагогических наук,  
доцент Сумского государственного  
педагогического университета имени А. С. Макаренко,  
г. Сумы, Украина.*

*E-mail: e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua*

**Друшляк Марина Григорьевна,**

*кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики  
Сумского государственного педагогического университета имени А. С. Макаренко,  
г. Сумы, Украина.*

*E-mail: marydru@mail.ru*

В статье описан специфический принцип обучения – принцип когнитивной визуализации. Авторами рассматривается трансформация принципов познания и наглядности в принцип когнитивной визуализации, который в условиях информационного пространства предусматривает активное использование программного обеспечения специализированного направления.

**Ключевые слова:** визуализация; когнитивная визуализация; принцип когнитивной визуализации; подготовка учителя информатико-математического профиля.

### **SPECIFIC PRINCIPLE OF COGNITIVE VISUALIZATION AND HIS USE IN TRAINING OF TEACHER OF INFORMATICS AND MATHEMATICAL PROFILE**

**Semenikhina Elena,**

*doctor of pedagogical sciences, associate professor  
Sumy Makarenko state pedagogical university,  
Sumy, Ukraine.*

*E-mail: e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua*

**Drushlyak Marina,**

*candidate of physics and mathematics sciences  
Sumy Makarenko state pedagogical university,  
Sumy, Ukraine.*

*E-mail: marydru@mail.ru*

The article describes a specific learning principle – the principle of cognitive visualization. The authors consider the transformation of the principles of cognition and visibility into the principle of cognitive visualization, which in the information environment provides for the active use of software of a specialized direction.

**Keywords:** visualization; cognitive imaging; the principle of cognitive imaging; teacher training in informatics and mathematics.

Повсеместное использование мобильных устройств, активные запросы по ресурсам в Интернете так повлияли на подрастающее поколение, что сейчас более востребованными становятся визуальные объекты и образы, а технологии визуализации становятся ведущими в учебном процессе. В то же время педагоги часто сталкиваются с проблемами отсутствия готовой качественной визуальной поддержки учебного материала, несформированностью у будущих учителей умений качественно визуализировать понятия и их свойства для обеспечения интенсификации учебного процесса, которая вытекает из сокращения учебных часов и постоянных изменений в требованиях к знаниям учащихся. Это актуализирует среди прочего проблему использования принципов обучения с целью выделения таких, которые в современных условиях информационного пространства обеспечили бы высокое качество учебного процесса.

Нами выделены традиционные принципы системности, научности, непрерывности, систематичности, а также специфический принцип когнитивной визуализации. Этот принцип интегрирован из двух подходов: когнитивного и наглядного (визуального). Когнитивный подход предусматривает создание таких учебных ситуаций, где оптимизируется умственная деятельность субъектов учебного процесса, стимулируется у них развитие процессов мышления и интеллектуальных операций. Иными словами, акцентируется внимание на познавательных процессах. Визуальный подход в обучении предполагает активное использование наглядности для формирования представлений и понятий об окружающем мире и о процессах, происходящих в нем.

Объединение таких подходов в когнитивно-визуальный означает, что обучение должно строиться на активном и целенаправленном использовании резервов визуального мышления и предполагает смещение акцентов с иллюстративной функции наглядности на познавательную и развивающую [5, 6].

Нейрофизиологами была подтверждена функциональная асимметричность полушарий головного мозга человека: правое полушарие «отвечает» за пространственное мышление и за образное восприятие форм, а левое – за логику и работу со знаковыми моделями. Причем, как отмечено в [2], у большинства людей правое полушарие опережает левое в работе с новой информацией. Поэтому считаем целесообразным усиление познавательно-образной составляющей учебного материала, а потому востребованными подходы и принципы обучения, которые по своей природе опираются на образное мышление личности [9].

Особенно актуальным считаем использование этого принципа в подготовке учителя информатико-математического профиля, где каждое абстрактное понятие, прежде чем будет сформировано, должно быть представлено (показано, смоделировано и т. п.) для обеспечения дальнейшей возможности донесения этого понятия терминами, объяснениями, иллюстрациями, близкими субъекту учебной деятельности.

В психологии длительное время считалось, что наглядно-образное мышление ниже по сравнению со словесно-логическим (понятийным), поэтому формализованный подход к обучению считали более значимым и эффективным. В частности, на уроках математики осуществляли быстрый переход от определений понятий к оперированию знаками, которые дублируют эти понятия. Но в последнее время высказываются тезисы о важности именно образного мышления в усвоении математических понятий (М. Башмаков [1], В. Далингер [3], Н. Манько [7], Н. Резник [8] и др.). Ученые считают, что механизмы вербально-логического отображения не способны дать ребенку возможность представить математические действия в визуальной форме, поэтому их познавательные процессы должны опираться на наглядно-когнитивные формы представления знаний. Это означает, что в подготовке учителя принцип когнитивной визуализации предусматривает вовлечение в процесс познания различных ощущений, в том числе и зрительного восприятия учебного материала, оставляет в сознании человека определенные образы, представления, модели [4; 10, 12], которые становятся основой для развития мышления и пространственного воображения. Это крайне не-

обходимо как будущему учителю, так и учащимся, которые под его руководством будут изучать учебные предметы.

Обозначенные выводы приводят к интенсивному поиску визуальных средств передачи знаний (знаки, символы, схемы, графы, матрицы, таблицы и т. д.). Такие средства должны в комплексе обеспечивать и стимулировать восприятие, запоминание, воспроизведение на высоком уровне абстракций и активизировать процесс обучения.

Одним из путей решения этой проблемы считаем использование специализированных компьютерных средств. В частности, анализ их использования в обучении математике и информатике подтвердил, что программы динамической математики имеют определенные преимущества над другими компьютерными средствами математического направления из-за предусмотренной разработчиками динамизации математических конструкций, визуализации алгебраических зависимостей, возможности цветового акцентирования в дидактических материалах, их пошагового воспроизведения, алгоритмических подходов в моделировании и т. п.

В подтверждение эффективности такого подхода приведем пример индивидуального задания, которое предлагается будущим учителям информатико-математического профиля в рамках изучения спецкурса, целью которого является формирование у будущих учителей умений визуализировать учебный материал в специализированных программах математического направления.

Пример. Создать интерактивный апплет для демонстрации теоремы о сумме внутренних углов выпуклого четырехугольника с использованием программы GeoGebra, предварительно переформулировав теорему в виде задачи на исследование [11].

Студенты, будущие учителя математики и информатики, должны создать динамическую модель, которая бы в интерактивном режиме демонстрировала, что сумма внутренних углов выпуклого четырехугольника является неизменной величиной, равной  $360^{\circ}$ . Построенная в таком режиме модель (рис.1) является основой для использования специфического когнитивно-визуального принципа в обучении, поскольку дает возможность не только увидеть свойство, но и эмпирически проверить его справедливость на неограниченном количестве вариантов (созданных четырехугольников). Использование такой модели в учебном процессе также побуждает к размышлениям о распространении свойства на невыпуклый четырехугольники, выпуклый пяти-, шестиугольник и т. д., обеспечивает включение в процесс обучения визуального мышления и конструктивизма.

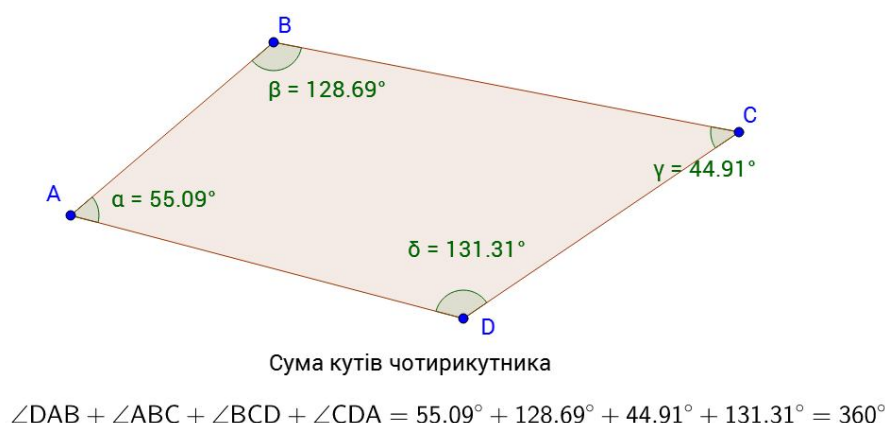


Рис. 1. Интерактивный апплет для демонстрации теоремы о сумме внутренних углов выпуклого четырехугольника

Заметим, что, как показывает практический опыт подготовки учителей математики и информатики, использование программ динамической математики является той платформой, благодаря которой есть возможность реализации такого принципа.

Выводы.

1. Принцип когнитивной визуализации считаем одним из ведущих в подготовке учителя информатико-математического профиля и воспринимаем его как основу формирования не только предметных знаний студентов, но и профессиональных навыков создания и использования визуальных и когнитивных моделей знаний в будущей профессиональной деятельности учителя.

2. Использование принципа когнитивной визуализации предполагает раскрытие познавательных целей через взвешенное познавательное иллюстрирование учебного материала на основе визуальных акцентов (цвет, толщина линий, определенные метки, обозначения и т. д.) для представления основных идей, понятий и их свойств и способствует обобщению и систематизации знаний о целых классах объектов.

3. Принцип когнитивной визуализации может выступать основой подготовки учителя информатико-математического профиля, поскольку ориентирует на формирование умений визуализировать сложные понятия и конструкции, демонстрировать связи между их элементами, предоставлять числовые характеристики, визуально опровергать или эмпирически подтверждать определенные факты.

4. Использование принципа когнитивной визуализации должно быть системным, а также реализоваться в течение всего процесса подготовки современного учителя с использованием информационных компьютерных средств.

### Список литературы

1. Башмаков М. И., Резник Н. А. Развитие визуального мышления на уроках математики // Математика в школе. – 1991. – № 1. – С. 4 – 8.
2. Блейк С., Пейп С., Чошанов М. А. Использование достижений нейропсихологии в педагогике США // Педагогика. – 2004. – № 5. – С. 85 – 90.
3. Далингер В. А. Когнитивно-визуальный подход и его особенности в обучении математике. – URL: <http://www.omsk.edu/article/vestnik-omgpu-151.pdf>.
4. Ефремова Д. Д. Реализация принципа наглядности при изучении математики в старших классах средней школы: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. М., 2004. – 17 с.
5. Князева О. О. Реализация когнитивно-визуального подхода в обучении старшеклассников началам математического анализа: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Омск, 2003. – 200 с.
6. Манько Н. Н. Когнитивная визуализация – базовый психолого-педагогический механизм дидактического дизайна // Вестник Учебно-методического объединения по профессионально-педагогическому образованию: специализированный выпуск. – Екатеринбург, 2007. – Вып. 2 (41).
7. Манько Н. Н. Когнитивная визуализация дидактических объектов в активизации учебной деятельности // Известия Алтайского государственного университета. Серия: Педагогика и психология. – 2009. – № 2. – С. 22 – 28.
8. Резник Н.А. Методические основы обучения математике в средней школе с использованием средств развития визуального мышления: автореф. дис. ... докт. пед. наук : 13.00.02. – М., 1997. – 31 с.
9. Шехтер М. С. Зрительное опознание. Закономерности и механизмы. – М.: Педагогика, 1981. – 264 с.
10. Якиманская И. С. Психологические основы математического образования. – М.: Академия, 2004. – 320 с.
11. Семеніхіна О. В., Друшляк, Д. С. Інтерактивні аплети як засоби комп'ютерної візуалізації математичних знань та особливості їх розробки у GeoGebra // Комп'ютер в школі і сім'ї. – 2016. – № 1. – С. 27 – 30.
12. Zimmermann W., Cunningham S. Visualization in Teaching and Learning Mathematics. – Washington, DC: Mathematical Association of America, 1991. – 230 p.

## ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ МАГИСТРАНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

**Журавлева Наталья Александровна,**

*кандидат педагогических наук, доцент кафедры математического анализа  
и методики обучения математике в вузе Красноярского государственного  
педагогического университета имени В. П. Астафьева,  
г. Красноярск, Россия.*

*E-mail: zhuravlevanataly@mail.ru*

В статье описаны когнитивный, деятельностный и мотивационный компоненты готовности магистрантов педагогического образования к организации проектной деятельности обучающихся по математике на примере проекта «Римские числа».

**Ключевые слова:** метод проектов; проектная деятельность; математика; универсальные учебные действия; римские числа.

## FORMATION OF READINESS OF THE UNDERGRADUATES OF PEDAGOGICAL EDUCATION FOR THE ORGANIZATION OF DESIGN ACTIVITY WHO ARE TRAINED ON MATHEMATICS

**Zhuravleva Natalia,**

*candidate of pedagogical sciences, associate professor of the department of the mathematical  
analysis and technique of training of mathematics in higher education  
institution of Krasnoyarsk State Pedagogical University of a name V. P. Astafev,  
Krasnoyarsk, Russia.*

*E-mail: zhuravlevanataly@mail.ru*

In article cognitive, activity and motivational components of readiness of the undergraduates of pedagogical education for the organization of design activity who are trained on mathematics on the example of the Roman Numbers project are described.

**Keywords:** method of projects; design activity; mathematics; universal educational actions; Roman numbers.

Под готовностью магистрантов к проектной деятельности обучающихся по математике будем понимать интерактивное образование, включающее способность и профессиональные умения создания оптимальных условий для организации проектной деятельности обучающихся по математике.

В публикациях последних лет о методе проектов написано достаточно много, но до сих пор неясно, как реализовать данный метод в каждом конкретном случае. Реализация метода проектов требует от учителя не только высокого профессионализма, но и изобретательности, способности к импровизации, нестандартного взгляда на привычные вещи.

Студенты, уже начиная с первого курса, должны включаться в проектную деятельность и не прекращать ее в процессе всего обучения. В статье [5] приведены примеры проведения профессионально-ориентированных мини-проектов по математическому анализу для будущих бакалавров педагогического образования. При обучении в магистратуре студентам необходимо уже самим разрабатывать проекты для школьников.

В рамках дисциплины «Методика формирования проектной деятельности учащихся» при подготовке магистров рассматриваются теоретические основы проектной деятельности: современные подходы к методу проектов [6], деятельность учителя и обучающихся на всех этапах проекта [1], принципы и условия формирования проектной деятельности обучающихся [4], развитие метапредметных результатов в проектной деятельности [3], приемы создания проблем и проблемных ситуаций [2], что обеспечивает когнитивный компонент готовности. Для формирования деятельностного компонента готовности мы предлагаем магистрантам разработать проект по теме «Римские числа».

Вначале необходимо найти все основные данные по римским числам в интернете, которые во время выполнения проекта должны будут обнаружить обучающиеся. После того как магистры нашли информацию о римских числах, ее необходимо систематизировать и сделать краткий конспект. Если обучающиеся не найдут необходимой информации, то с помощью эвристических вопросов во время практического этапа проекта им нужно указать на недостаток сведений.

Например, римская система счисления – непозиционная система счисления, в которой для записи чисел используются буквы латинского алфавита: I – 1, V – 5, X – 10, L – 50, C – 100, D – 500, M – 1000. (Что означает непозиционная система счисления? Чем отличается позиционная система счисления от непозиционной?)

Для правильной записи больших чисел римскими цифрами необходимо сначала записать число тысяч, затем сотен, затем десятков и единиц. (Как записываются разряды и классы римских чисел?)

Есть мнемонические правила для запоминания римских цифр в порядке убывания: (M)мы (D)даем (C)советы (L)лишь (X)хорошо (V)воспитанным (I)индивидам, (M)мы (D)дарим (C)сочные (L)лимоны (X)хватит (V)всем (I)их. (Как запомнить римские цифры, которыми мы редко пользуемся?)

Правила. Если большая цифра стоит перед меньшей, то они складываются. Если меньшая цифра стоит перед большей, то она вычитается из большей. Любую цифру запрещается записывать более трех раз подряд. (Есть ли правила составления римских чисел? На работу с правилами составления чисел нужно подобрать задания на запись арабских чисел римскими цифрами и наоборот.)

Запрет на четвертое использование одной и той же цифры подряд стал появляться только в XIX веке. В старых книгах встречаются случаи двойных вычитаний, например, XIII или XIX вместо 18. (Привести примеры с нарушением использования правил, например запись чисел, представленных в верхней строке на рис. 1. Почему встречаются такие записи?)

Далее магистрантам необходимо продумать, при изучении какой темы по математике в 6 классе следует запустить этот проект. Нужно сформулировать проблему для проекта (проблема не сообщается обучающимся в готовом виде, к ней должна подтолкнуть проблемная ситуация). Для решения проблемы надо рассмотреть возможные продукты проекта.

Для создания проблемной ситуации следует выяснить, где используются римские числа в повседневной жизни: циферблат часов, обозначения веков, книжные тома, главы и параграфы в литературных произведениях, год постройки здания, год создания скульптуры.

Рассмотрим пример проблемной ситуации. Мы привыкли видеть римские числа на циферблате часов от I до XII, также римскими числами обозначаются века, например, сейчас XXI век. Таким образом, в повседневной жизни мы используем римские числа из первых трех десятков с использованием цифр I, V, X. На фасадах некоторых старинных зданий встречаются записи римскими цифрами (рис. 1), в которых, помимо привычных нам, используются цифры M, D, C, L.

В данной ситуации могут возникнуть вопросы: зачем на зданиях эти записи? Что они означают? как расшифровываются? как работать с римскими числами? где они ис-



пользуются? После вопросов обучающиеся смогут сформулировать проблему, с которой они столкнулись.



Рис. 1

Оценивание развития метапредметных результатов обучающихся – регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий, сформированных в процессе проведения проекта, – можно провести с помощью критериев и шкалы оценивания метапредметных результатов по проекту (табл. 1 и 2). Для этого руководитель проекта заполняет таблицу 1 на каждого обучающегося до начала и после завершения проекта по таблице 2 определяет, изменился ли уровень метапредметных результатов.

Таблица 1

### Критерии оценивания метапредметных результатов по проекту

Группа действий	Критерии оценивания	Баллы
Регулятивные универсальные учебные действия		
Действия по организации деятельности	умение ставить цель и задачи своей деятельности по проекту	0 1 2 3
	умение составить план своей деятельности по проекту	0 1 2 3
	умение прогнозировать результат проекта	0 1 2 3
Действия по управлению деятельностью	умение действовать в соответствии с планом	0 1 2 3
	умение проявлять настойчивость в достижении цели	0 1 2 3
	умение осуществлять самоконтроль выполненных действий	0 1 2 3
Действия по коррекции деятельности	умение оценить степень достижения поставленной цели	0 1 2 3
	умение проводить рефлексию для коррекции плана	0 1 2 3
Познавательные универсальные учебные действия		
Общеучебные действия	умение осуществлять поиск информации в интернете	0 1 2 3
	умение извлекать информацию из различных текстов	0 1 2 3
	умение обрабатывать, перерабатывать информацию	0 1 2 3
Логические действия	умение проводить анализ латинских цифр в записях	0 1 2 3
	умение выстраивать логические цепочки	0 1 2 3
Действия постановки и решения проблем	умение анализировать проблемную ситуацию	0 1 2 3
	умение формулировать проблему	0 1 2 3
	умение осуществлять выбор способа решения проблемы	0 1 2 3
Коммуникативные универсальные учебные действия		
Действия, направленные на кооперацию	умение планировать взаимодействие в группе	0 1 2 3
	умение планировать индивидуальную работу членов группы	0 1 2 3
	умение осуществлять индивидуальную работу в группе	0 1 2 3
	умение определять вклад каждого в общий результат	0 1 2 3
Действия для межличностного общения	умение подготовить презентацию для представления продукта	0 1 2 3
	умение подготовить доклад для представления продукта	0 1 2 3
	умение провести презентацию подготовленного продукта	0 1 2 3
	умение отвечать на задаваемые вопросы	0 1 2 3

**Шкала соответствия баллов уровню универсальных учебных действий**

Уровень	Низкий	Средний	Высокий
баллы	0 – 13	14 – 19	20 – 24

Метод проектов не только позволяет формировать все составляющие метапредметных результатов обучающихся, но и повышает интерес к изучению математики. Самое главное в процессе всей проектной деятельности – сохранять положительный эмоциональный настрой, поддерживать его у обучающихся с помощью промежуточной рефлексии и при проведении итоговой рефлексии создать ситуацию успеха.

Таким образом получается практико-ориентированный, внутриклассный, групповой, краткосрочный монопроект по математике с открытой координацией для обучающихся 6 класса.

Осознание значимости подготовки и проведения проекта по математике для развития метапредметных результатов, положительный эмоциональный настрой, гибкость мышления, творчество при подготовке проекта, открытость, стремление к педагогическому взаимодействию с обучающимися в процессе организации проектной деятельности обеспечивают мотивационный компонент готовности.

Таким образом, в статье представлены когнитивный, деятельностный и мотивационный компоненты готовности магистрантов педагогического образования к организации проектной деятельности обучающихся по математике.

**Список литературы**

1. Журавлева Н. А. Об особенностях формирования проектной деятельности студентов в педагогическом вузе // Молодежь. Образование. Карьера: материалы Международной научной конференции, Красноярск, 27 – 29 октября 2008 года. – Красноярск, 2008. – С. 245 – 250.
2. Журавлева Н. А. О проблемах и проблемных ситуациях в реализации метода проектов в современных условиях // Проблемы подготовки будущего учителя к инновационной педагогической деятельности и пути их решения: межвузовский сборник научных трудов. – Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2009. – С. 182 – 188.
3. Журавлева Н. А. Особенности применения метода проектов по математическому анализу в педагогическом вузе // Современное педагогическое образование: проблемы и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 14 – 15 марта 2013 года. – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2013. – С. 125 – 128.
4. Журавлева Н. А. Принципы и условия формирования проектной деятельности студентов педагогического вуза в процессе обучения математическому анализу // Возможности образовательной области «Математика и информатика» для реализации компетентностного подхода в школе и вузе: материалы Международной научно-практической конференции, 18 – 19 октября 2013 года: в 2 ч. Ч. 1. – Соликамск: СГПИ, 2013. – С. 96 – 101.
5. Журавлева Н. А. Профессионально-ориентированные мини-проекты по математическому анализу для студентов педагогического вуза // Современные тенденции естественно-математического образования: школа – вуз: материалы Международной научно-практической конференции, 14 – 15 апреля 2017 года: в 2 ч. – Ч. 1. – Соликамск: СГПИ, 2017. – С. 3 – 5.
6. Журавлева Н. А. Современные подходы к понятию метода проектов // Качество предметной подготовки будущего учителя: традиции и инновации: сборник научных трудов коллектива научной школы «Качество педагогического образования» КГПУ им. В. П. Астафьева. – Красноярск, 2009. – С. 203 – 218.

**О МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ  
«КРАТНЫЕ И КРИВОЛИНЕЙНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ»  
В КУРСЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

*Ловенецкая Елена Ивановна,*  
кандидат физико-математических наук, доцент,  
Белорусский государственный экономический университет,  
г. Минск, Беларусь.  
E-mail: ei\_blinova@mail.ru

*Шинкевич Елена Алексеевна,*  
кандидат физико-математических наук, доцент,  
Белорусский государственный экономический университет,  
г. Минск, Беларусь.  
E-mail: Elena\_S111@mail.ru

В статье изложена методика преподавания темы «Кратные и криволинейные интегралы» с точки зрения такого объединяющего понятия, как интеграл по фигуре, что подчеркивает общность структуры, назначения и свойств рассматриваемых математических объектов.

**Ключевые слова:** методика преподавания; кратные интегралы; криволинейные интегралы; интеграл по фигуре; геометрическая фигура; мера фигуры.

**ABOUT THE METHODOLOGY OF TEACHING THE TOPIC "MULTIPLE AND  
CURVILINEAR INTEGRALS" IN THE HIGHER MATHEMATICS COURSE**

*Lovenetskaya Elena,*  
candidate of Physical and Mathematical sciences, associate professor,  
Belarusian State Technological University,  
Minsk, Belarus.  
E-mail: ei\_blinova@mail.ru

*Shinkevich Elena,*  
candidate of Physical and Mathematical sciences, associate professor,  
Belarusian State Economic University,  
Minsk, Belarus.  
E-mail: Elena\_S111@mail.ru

The method of teaching the theme "Multiple and Curvilinear Integrals" is described from the point of view of such a unifying notion as the integral of the figure, which emphasizes the generality of the structure, purpose and properties of the considered mathematical objects.

**Keywords:** teaching methods; multiple integrals; curvilinear integrals; integral over a figure; geometric figure; measure of a figure.

Тема «Кратные и криволинейные интегралы» курса высшей математики является достаточно сложной как для изучения, так и для методически грамотного изложения на лекциях и практических занятиях. Трудности связаны, в первую очередь, с трудоемкостью решения задач, наличием большого количества весьма похожих между собой формул, а также с недостаточной сформированностью у студентов навыков графиче-

ского изображения кривых и поверхностей, недостатком пространственного воображения. Эти трудности усугубляются современными тенденциями сокращения продолжительности изучения в технических университетах фундаментальных дисциплин вообще и высшей математики в частности.

Поскольку основными целями преподавания математики в высшем учебном заведении являются развитие логического мышления студента, создание представления об основных математических понятиях и методах, формирование понимания их общности и универсальности, применимости одних и тех же математических структур для описания различных физических и производственных объектов и процессов, то использование понятия интеграла по фигуре, объединяющего понятия кратных, определенного, криволинейного (по длине дуги) и поверхностного (по площади поверхности) интегралов, позволяет дать унифицированный подход к освещению данной темы и подчеркнуть общность структуры, назначения и свойств указанных математических объектов.

Традиционная методика преподавания этой темы предусматривает последовательное изложение понятий двойного, тройного, криволинейного, а затем поверхностного интегралов. При этом подчеркивается (см., например, [4], [6]), что двойные и тройные интегралы являются обобщениями понятия определенного интеграла на случай функций двух и трех переменных, криволинейный интеграл 1-го рода распространяет понятие определенного интеграла на случай криволинейного отрезка, а поверхностный интеграл 1-го рода обобщает понятие двойного интеграла. И далее обязательно указывается аналогичность определений, свойств и физических приложений интегралов, определенных для различных областей интегрирования. В той же последовательности материал изложен в сборниках задач (см., например, [5]). Соответственно на практических занятиях сначала изучаются двойные интегралы и их приложения, затем тройные интегралы и их приложения, а далее криволинейные и поверхностные интегралы.

Отметим также, что в классических курсах математического анализа для физико-математических специальностей университетов, предполагающих более фундаментальную математическую подготовку студентов, понятия двойного и тройного интегралов рассматриваются как частные случаи более общего понятия кратного интеграла по  $n$ -мерной измеримой области.

Концепция интеграла по фигуре, изложенная в книге [1], не имеет столь широкого распространения, однако соответствующая методика преподавания применяется в курсах высшей математики, читаемых в Белорусском национальном техническом университете, на протяжении уже более тридцати лет (см. [2], [3]) и, думается, заслуживает большего внимания.

Методика изложения определения интеграла по фигуре включает в себя следующие этапы. Предварительно необходимо ввести понятие геометрической фигуры и ее меры. Под геометрической фигурой понимаем связное множество точек, причем рассматриваем фигуры конечного диаметра, где диаметр фигуры определяем как наибольшее расстояние между двумя точками этой фигуры. Имея в виду универсальное определение интеграла по фигуре как общее определение определенного, двойного, тройного, криволинейного (по длине дуги) и поверхностного (по площади поверхности) интегралов, приводим примеры рассматриваемых геометрических фигур и в каждом случае указываем, что является мерой этой фигуры. Получается пять примеров: 1) отрезок  $[a; b]$  числовой прямой, мера – длина отрезка; 2) плоская область, мера – площадь области; 3) пространственное тело, мера – объем тела; 4) отрезок кривой, мера – длина кривой; 5) поверхность, мера – площадь поверхности. Несложно видеть, что во всех случаях одинаково описывается разбиение фигуры на элементарные фигуры, определяется диаметр разбиения как наибольший из диаметров элементарных фигур и составляется интегральная сумма для заданной функции (определенной на данной фигуре и зависящей от соответствующего количества переменных). Далее соответствующую

щий интеграл по фигуре (в первом случае определенный, во втором – двойной и т. д.) определяется как предел интегральной суммы при измельчении разбиения.

Введенное таким образом единое определение пяти математических объектов позволяет подчеркнуть общие свойства этих объектов: геометрически интеграл по фигуре от единицы равен мере фигуры интегрирования; механический смысл интеграла по фигуре от плотности фигуры заключается в том, что этот интеграл выражает массу фигуры интегрирования; все указанные интегралы обладают свойствами линейности и аддитивности, а также монотонности в том смысле, что если функции  $f$  и  $g$  в каждой точке фигуры интегрирования связаны неравенством  $f \leq g$ , то это же неравенство распространяется и на интегралы от этих функций по данной фигуре; для всех указанных интегралов единообразно формулируется теорема об оценке и о среднем значении интеграла. Кроме того, единое понятие интеграла по фигуре упрощает дальнейшее изучение применений кратных, криволинейных и поверхностных интегралов к задачам механики: формулы для вычисления статических моментов, моментов инерции, координат центра тяжести фигуры записываются единообразно через интеграл по фигуре, а при решении конкретной задачи используются обозначение и способ вычисления соответствующего интеграла.

При таком подходе на практических занятиях целесообразно сразу рассматривать вычисление двойных и тройных интегралов, их свойства, затем их приложения, а далее криволинейные и поверхностные интегралы.

Кроме того, в настоящее время имеется возможность использовать современные программные продукты (например, Wolfram Mathematica), которые, как мы полагаем, целесообразно применять на практических занятиях при изучении данной темы. Так, например, математические программные пакеты позволяют строить различные фигуры и их сечения, что на начальном этапе изучения выше перечисленных тем является серьезным подспорьем: это и экономия времени, и наглядность представления соответствующих математических объектов.

Таким образом, введение понятия интеграла по фигуре позволяет исключить повторения, неизбежные при традиционном изложении темы, дать единый подход к интегрированию функций нескольких переменных и подчеркнуть общность понятий кратных, определенного, криволинейного (по длине дуги) и поверхностного (по площади поверхности) интегралов.

### Список литературы

1. Герасимович А. И., Кеда Н. П., Сугак М. Б. Математический анализ: справ. пособие: в 2 ч. Ч. 2. – Минск: Вышэйшая школа, 1990.
2. Интегралы по фигуре: методические указания для студентов I курса строительных специальностей / сост. Н. Н. Симанович, В. Ф. Бубнов, Р. М. Евдокименко. – Минск: БПИ, 1983.
3. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы (определенный интеграл по фигуре от скалярной функции): методические указания для студентов инженерно-технических и экономических специальностей втузов / сост. А. И. Герасимович, М. Б. Сугак, В. К. Цыганова. – Минск: БПИ, 1983.
4. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: [полный курс]. – 12-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2014.
5. Сборник задач по высшей математике: 2 курс / К. Н. Лунгу и др.; под ред. С. Н. Федина. – 7-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2009.
6. Шипачев В. С. Высшая математика. – 7-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2005.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

*Лозовая Наталья Анатольевна,  
кандидат педагогических наук, доцент, Сибирский государственный университет  
науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева,  
г. Красноярск, Россия.  
E-mail: Lozovayanat@mail.ru*

В статье выявлен потенциал пролонгированного обучения математике для реализации преемственности дисциплин базового и профессионального блоков, их интеграции и формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров-инженеров. Представлены содержание, методы, средства и формы пролонгированного обучения математике.

**Ключевые слова:** пролонгированное обучение; математика; образовательный модуль; исследовательская деятельность; контекст; методы; формы; средства.

## ORGANIZATION OF PROLONGED TRAINING MATHEMATICS OF STUDENTS IN ENGINEERING DIRECTION OF EDUCATION

*Lozovaya Natalia,  
candidate of pedagogical sciences, associate professor,  
Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,  
Krasnoyarsk, Russia.  
E-mail: Lozovayanat@mail.ru*

The article reveals the potential for prolonged teaching of mathematics for the realization of the continuity of the disciplines of the basic and professional blocks, their integration and the formation of research activities for future bachelor's engineers. The content, methods, means and forms of prolonged teaching of mathematics are presented.

**Keywords:** prolonged education; mathematics; educational module; research activity; context; methods; forms; means.

Основные тенденции социально-экономического развития нашей страны направлены на решение новых технических и технологических задач, что связано с созданием высокотехнологичных предприятий и модернизацией устаревших производств. Выпускник вуза должен быть готов к интеграции знаний из различных областей при постановке и решении производственных задач, к профессиональному исследованию, к системным действиям в нестандартной ситуации. Требования, предъявляемые к профессиональной деятельности инженеров и выраженные в комплексе компетенций ФГОС ВО, указывают на то, что готовность к исследовательской деятельности специалистов является необходимым условием для грамотного принятия профессиональных решений. Внедряемые инновации, информатизация и математизация производств актуализируют поиск решения профессиональных задач в плоскости математической подготовки студентов.

При подготовке бакалавров – будущих инженеров – математика изучается, главным образом, в течение первых трех семестров, при этом ее прикладной характер осваивается недостаточно. Это можно объяснить рядом причин: дефицит времени, недостаточность межпредметных и профессиональных знаний, неготовность студентов к построению математических моделей прикладных задач. Однако при изучении дисцип-

лин профессионального цикла, при решении инженерных задач, возникает необходимость использования математических методов и переноса их в новую ситуацию. Требуется интеграция математических знаний с различными дисциплинами естественнонаучного и профессионального циклов, т. е. проведение исследования.

Для решения перечисленных задач необходимо выполнение ряда педагогических условий. Одним из таких условий является пролонгированное обучение математике, реализуемое в рамках изучения основного курса математики и после его завершения на основе принципов преемственности, междисциплинарности, профессионального контекста, региональной и прикладной направленности, вариативности, проблемности и научности [5, с. 79]. Опираясь на принципы пролонгированного обучения математике, мы разработали поликонтекстный образовательный модуль «Математика в лесоинженерном деле» для студентов направления подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», реализуемый в рамках дисциплин по выбору после изучения основного курса математики [3]. Основным средством формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров являются математические задачи исследовательской направленности различных контекстов [4]. Для решения подобных задач необходимо применять интернет-ресурсы, библиотечные фонды, прикладные компьютерные программы, рефлексивные техники.

По А. А. Вербицкому, основная идея контекстного обучения состоит в том, чтобы «наложить усвоение студентом теоретических знаний на канву будущей профессиональной деятельности» [1, с. 69]. При этом необходимо использовать соответствующие формы, методы и средства обучения, направленные на активизацию жизненной позиции обучающегося, формирование профессиональных мотивов, готовности к использованию методов моделирования в будущей профессиональной деятельности как индивидуально, так и группой исследователей. Важную роль в достижении желаемых результатов занимают методы обучения, формы и средства, направленные на сотрудничество участников учебного процесса при постановке и решении задач. Ю. В. Гуцин отмечает, что «интерактивное обучение основано на собственном опыте обучающихся, их прямом взаимодействии с областью осваиваемого профессионального опыта» [2, с. 2].

Организационные формы в условиях пролонгированного обучения математике ориентированы на самостоятельность обучающихся и их взаимодействие, на проведение исследования, направлены на решение задач различных контекстов, при этом в рамках одного занятия объединено несколько форматов работы. Рассмотрим пример реализации «полиформ», актуальный для будущих бакалавров-лесоинженеров. Использование дополняющих друг друга форм (интерактивная лекция, семинар, практическое занятие, лабораторная работа) в рамках одного занятия по теме «Определение эффективного плана транспортировки древесины» выполняет несколько функций: изучение теоретического материала, проведение исследования, представление, анализ и оценка результатов, рефлексия.

Основными в условиях пролонгированного обучения математике являются методы: проблемного изложения, частично-поисковый, эвристических вопросов, проектов, моделирования, индивидуального домашнего задания, составления ментальных карт и многомерных матриц, кейс-стади, а также рефлексия, дискуссия, работа в группе, деловая игра, веб-квест, «мозговой штурм», «круглый стол», «дерево решений», «Метод 635».

Перечисленные методы позволяют приобретать и применять знания при решении различных задач, являются комплексными методами в обучении, направлены на формирование различных компонент исследовательской деятельности и сочетают в себе несколько методов.

Одним из ключевых методов в обучении математике является метод математического моделирования. При решении задач исследовательской направленности важно

записать задачу на языке математики, построить математическую модель, исследовать ее и интерпретировать результат. Веб-квесты направлены на формирование и развитие у студентов аналитического мышления, ориентируют на поиск и систематизацию информации. В основу метода многомерных матриц положен анализ новых связей и отношений. Метод кейс-стади предполагает многовариативность решения проблемы (европейская школа) или поиск единственно верного решения (американская школа), оптимально сочетает получение и применение теоретического знания и практических навыков. В деловой игре происходит моделирование процессов и механизмов принятия решений с использованием математической и организационной моделей будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрим пример. Студентам предложена игра «Раскрой бревен на пиломатериалы» – эта тема актуальна для решения задач лесопиления. При подготовке к игре группа студентов разбивается на подгруппы – отделы, в каждом отделе выбирается руководитель. Для участников игры сформулирована задача: «Разработать схему раскроя бревен на пиломатериалы, при разработке схемы учесть, что бревно имеет форму усеченного конуса». В ходе игры каждая группа студентов работает индивидуально, после представляют свои результаты, анализируют их, обсуждают ход работы, определяют наиболее эффективную схему раскроя.

Таким образом, пролонгированное обучение математике направлено на повышение качества математической подготовки студентов, способствует установлению межпредметных связей и преемственности, интеграции знаний из различных дисциплин для достижения желаемого результата, вовлечению обучающихся в исследовательскую деятельность и формированию ее компонент. При реализации такого обучения студент должен быть активным участником учебного процесса, что требует применения адекватных методов, форм и средств обучения.

### Список литературы

1. Вербицкий А. А., Ильязова М. Д.. Инварианты профессионализма: проблемы формирования: монография. – М.: Логос, 2011. – 288 с.
2. Гущин Ю. В. Интерактивные методы обучения в высшей школе // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека (Дубна). – 2012. – № 2. – С. 1 – 18.
3. Лозовая Н. А. Методика формирования исследовательской деятельности студентов в условиях образовательного модуля «Математика в лесоинженерном деле» // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 932. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=17978>.
4. Лозовая Н. А. Формирование исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Красноярск, 2016. – 25 с.
5. Шкерина Л. В., Лозовая Н. А. Принципы и организационно-педагогические условия формирования исследовательской деятельности бакалавра лесоинженерного дела в процессе обучения математике в вузе // Сибирский педагогический журнал. – 2014. – № 1. – С. 77 – 81.



## ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ

*Пакитайте Виолета Валентиновна,*  
кандидат педагогических наук, доцент,  
филиал Российского государственного университета в г. Минске,  
г. Минск, Беларусь.  
E-mail: viopak@mail.ru

Статья обобщает многолетний опыт преподавания высшей математики. Описывается опыт работы по внедрению элементов дифференцированного обучения высшей математике; приемы использования разноуровневых дидактических материалов; структурные компоненты учебно-методического комплекса по высшей математике.

**Ключевые слова:** организация дифференцированного обучения; разноуровневые дидактические материалы; итоговый контроль; индивидуальные особенности; учебно-методический комплекс.

## DIDACTIC FEATURES OF IMPLEMENTING ELEMENTS OF THE DIFFERENCE OF TEACHING HIGHER MATHEMATICS

*Pakshtaite Violeta,*  
candidate of pedagogical sciences, associate professor,  
Russian State Social University branch in Minsk,  
Minsk, Belarus.  
E-mail: viopak@mail.ru

The long-standing experience of higher mathematics teaching is generalized in the article. The work experience on introduction of the differentiated teaching elements in higher mathematics, the methods of multilevel didactic material using, the structural components of educational and methodical complex in higher mathematics are examined.

**Keywords:** the organization of the differentiated teaching; multi-level didactic materials; final control; individual characteristic; educational and methodical complex.

При составлении рабочей программы по высшей математике, уточняя содержание этого курса, мы руководствовались общетеоретическими принципами, методами и критериями его отбора и построения, принципами профессионально-педагогической направленности обучения и преемственности обучения. При этом, в первую очередь, учитывался тот объем знаний, который необходим для освоения самой математики и всех специальных дисциплин для каждого направления подготовки.

Например, при изучении элементов алгебры и геометрии одно из центральных мест занимает понятие вектора, которое, как следует из практики преподавания, вызывает определенные трудности у студентов при усвоении материала. Это, на наш взгляд, обусловлено отсутствием навыков работы с абстрактными понятиями. В процессе преподавания этого материала уточняются, пополняются и приводятся в единую систему знания, полученные учащимися в курсе геометрии общеобразовательной школы. Это позволяет устранить разрыв между школьным и вузовским изложением предмета. Уме-

ние пользоваться векторным методом требует определенных навыков. Мы предлагаем специальную систему упражнений, помогающую студентам осмысленно понимать физический и геометрический смысл понятия «вектор».

Практика показывает, что в каждой из учебных групп обучаются студенты с разными способностями к усвоению нового материала. Поэтому необходимо соответствующее методическое обеспечение, учитывающее индивидуальные особенности обучающихся. Определенный опыт реализации дифференцированного подхода в обучении высшей математике имеется в отдельных вузах и отражен в материалах конференций. Нами ведется работа по внедрению элементов дифференцированного обучения высшей математике студентов первого курса. По нашему мнению, в общем теоретическом курсе для всех специальностей (направлений подготовки) необходимо выделить два уровня (базовый и повышенный). Базовый уровень в теории должен содержать основные математические понятия и факты, необходимые для студентов любой специальности. При этом мы исходим из того, что главный упор надо делать на суть математических утверждений, фактов, методов и их практическую значимость для дальнейшего изучения как данной дисциплины, так и смежных естественных дисциплин. Следует отказаться от обилия доказательств, сохраняя при этом логику самой математики. Повышенный уровень в изложении теоретического материала решает проблему интенсивного обучения хорошо и отлично успевающих студентов. Ведь именно на первом курсе формируется база для дальнейшей аудиторной и внеаудиторной исследовательской работы студентов на старших курсах.

Мы предлагаем разноуровневые дидактические материалы для организации итогового контроля по каждой теме. При выполнении заданий первого уровня от студентов требуется умение осуществлять действия на узнавание и различение объектов изучения программного материала. Задания второго и третьего уровней предполагают соответственно умение решать простейшие задачи по известному алгоритму и самостоятельно использовать различные способы, приемы, методы решения типовых задач посредством нескольких алгоритмов. Для выполнения заданий четвертого уровня необходимы владение и оперирование программным теоретическим материалом, умение решать задачи с полным их обоснованием. Задания пятого уровня предполагают уверенное владение приемами математического моделирования проблемных ситуаций, оперирование учебным материалом с использованием внутрипредметных и межпредметных связей для решения задач.

Уровневый подход при изучении высшей математики должен предусматривать, по нашему мнению, разработку:

- принципов отбора материала (теоретического и практического), относящегося к определенному уровню;
- задач разных уровней сложности по каждой из изучаемых тем, а также материалов по итоговому контролю знаний;
- методики работы с разноуровневыми дидактическими материалами.

Преимущества предлагаемого нами разноуровневого изложения материала состоят в следующем:

- обеспечивается индивидуализация обучения высшей математике, которая открывает простор развитию интересов, способностей и склонностей студентов;
- более широко в учебный процесс внедряется самостоятельная работа;
- активизируется мышление студентов в процессе получения новых знаний.

Одним из важнейших условий эффективной подготовки студентов по дисциплине является наличие учебно-методического комплекса, отвечающего современным требованиям. И при этом важно, чтобы его содержание было направлено на создание условий, при которых будут раскрыты индивидуальные возможности каждого студента. Полная информация об объеме изучаемого теоретического материала, разноуровневые дидактические материалы, требования на зачетах и экзаменах – все это будет служить формиро-

ванию мотивации, лежащей в основе успешной учебно-познавательной деятельности студентов. Внутренняя мотивация определяет целенаправленный характер действий обучающихся и выступает как активный стимул развития и достижения успеха.

В учебно-методический комплекс по высшей математике включены:

- 1) программа вводного курса математики;
- 2) учебно-методическое пособие по повторению элементарной математики, подготовленное на основе соответствующей программы;
- 3) учебно-методическое пособие по высшей математике, содержащее программу по дисциплине, вопросы для повторения теоретического материала по каждой теме и достаточно большое количество задач для самостоятельного решения;
- 4) тексты отдельных лекций по темам, которые студенты изучают самостоятельно;
- 5) задачи повышенной сложности для тех студентов, которые хотят овладеть дисциплиной на более глубоком уровне;
- 6) дополнительные справочные материалы (схемы, графики, таблицы и т. д.) по отдельным темам;
- 7) образцы зачетных заданий, при составлении которых были выделены основные вопросы курса и разработаны типовые задания;
- 8) список вопросов к экзаменам;
- 9) примеры экзаменационных задач базового и повышенного уровней.

Опыт преподавания курса высшей математики [1, 2, 3] позволяет констатировать, что внедрение элементов дифференцированного обучения высшей математике с использованием профессионально ориентированных задач, разноуровневых материалов, предварительного повторения и систематизации материала школьного курса математики по отдельным темам способствует рациональной организации учебного процесса, более полному учету индивидуальных особенностей, повышает качество математической подготовки.

### **Список литературы**

1. Пакштайте В. В. О подготовке будущих учителей математики к дифференцированному обучению школьников // Весник Мазыр. пед. ун-та. – 2002. – №7. – С. 135 – 137.
2. Пакштайте В. В. Уровневый подход при изучении высшей математики // Перспективы развития науки и образования: сборник научных трудов по материалам III междунар. заоч. науч.-практ. Конф, 31 марта 2016 г. / под общ. ред. А. В. Туголукова. – М., 2016. – С.13 – 15.
3. Пакштайте, В. В., Кралевич И. Н., Ковальчук И. Н. Компетентностный подход при преподавании высшей математики будущим инженерам-педагогам// Проблемы инженерно-педагогического образования в Республике Беларусь: материалы IV междунар. науч.-практ. конф., Минск, 23 – 24 октября 2010 г. – Минск: БНТУ, 2010. – Ч. 4. – С. 148 – 150.

## СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ: ПЛЮСЫ И МИНУСЫ

*Тестов Владимир Афанасьевич,  
доктор педагогических наук,  
профессор кафедры математики и методики преподавания математики,  
Вологодский государственный университет,  
г. Вологда, Россия.  
E-mail: vladafan@inbox.ru*

В статье рассматриваются особенности применения в обучении математике сетевых технологий. Показываются положительные и отрицательные стороны в использовании таких технологий. Особое внимание уделено проблеме понимания в обучении математике с применением электронных средств как в школе, так и в вузе.

**Ключевые слова:** обучающие технологии; дистанционное обучение; смешанное обучение; проблема понимания; проблема мотивации.

## NETWORK TECHNOLOGY IN THE TEACHING OF MATHEMATICS: THE PROS AND CONS

*Testov Vladimir,  
doctor of Education, Professor,  
Vologda State University,  
Vologda, Russia.  
E-mail: vladafan@inbox.ru*

The article deals with the peculiarities of application of network technologies in the teaching of mathematics. Positive and negative aspects in the use of such technologies are shown. Particular attention is paid to the problem of understanding in the teaching of mathematics with the use of electronic means both in school and in a university.

**Keywords:** teaching technologies; distance learning; blended learning; problem of understanding; problem of motivation.

XXI век вполне обоснованно тесно связывают с развитием информационных сетевых технологий, на которые возлагаются большие надежды в повышении качества образования, приведении его в соответствие с потребностями общества. В настоящее время в педагогическом сообществе активно обсуждается необходимость разработки на основе использования интернета и локальных сетей новых обучающих технологий, способных обеспечить «прорывное» развитие образования. Такие технологии, по мнению ряда ученых, должны позволить решить ряд проблем, стоящих перед современной школой и высшими учебными заведениями. Хотя об информатизации образования написаны уже тысячи статей, их авторы, как правило, увлечены чисто технической стороной проблемы, а разработка концептуальных основ отстает от этой кипучей деятельности.

В настоящее время в результате интенсивного расширения сетевого пространства условия для образования в корне поменялись. У человека появляются немалые дополнительные возможности реализовать собственный интеллектуальный потенциал в коллективной работе с другими пользователями сети. Возникло такое явление, как кластеризация пользователей интернета в группы по интересам. Такие объединения являются новой ступенью развития и распространения компьютеров и интернета, их «симбиозом» с человеком и с обществом.

Сетевые информационные технологии оказывают глубокое воздействие на человеческую личность, однако различные аспекты этого влияния до сих пор глубоко не изучены. Молодые люди развиваются в динамичной информационной среде, быстро осваивают новые коммуникационные и информационные средства и технологии. Однако большинство учащихся привыкает рассматривать эти средства и технологии чаще всего только как инструменты общения, развлечения, релаксации. Изменяется психологическая сфера «поколения цифры»: стиль мышления сегодняшних школьников и студентов за счет их постоянного общения в сети с масс-медиа становится образно-эмоциональным и все меньше тяготеет к абстрактным построениям, преобладающим становится фрагментарно-клиповое мышление, мышление образами. Целостность знания нарушается, отдельные фрагменты информации, полученные без особых умственных усилий из интернета, не приучают учеников трудиться, создают иллюзию простоты добывания новых знаний и пребывания пользователя на переднем крае науки и техники. Все это идет вразрез с привычным стилем освоения учебного материала и со сложившимися методами усвоения содержания образования.

Педагогическое сообщество оказалось не готово как к широкому использованию в учебно-воспитательном процессе преимуществ и достоинств сетевых технологий, так и к тем негативным явлениям, которые связаны с тотальной компьютеризацией. Первоначально причины этих негативных явлений виделись в недостаточной научной проработанности тех методических подходов, которые использовались при внедрении в обучение таких новых технологий. Но позднее стало ясно, что нужна принципиально другая методологическая основа образования, необходимо радикальное обновление целей, содержания, форм, методов и средств обучения с учетом протекания информационных и коммуникационных процессов, в которых вырастает современная молодежь.

Е. О. Иванова и И. М. Осмоловская отмечают, что в педагогической практике наиболее распространено применение ИКТ как вспомогательных средств обучения, делающих процесс обучения более результативным, устраняющих его рутинные элементы. Но насколько при этом повышается эффективность обучения, доказательно не выявлено. При полном «погружении» процесса обучения в информационно-образовательную среду должны измениться и цели, и содержание, и процессуальная сторона обучения, а также функционал учителя. Однако образование, являясь консервативной отраслью деятельности, такие изменения пока поддерживает очень ограниченно [1].

Отрицательным образом на качестве обучения сказывается отчетливо проявляющаяся тенденция нарастания технократизма в образовании. Широкое внедрение сетевых технологий только усиливает эту тенденцию. В связи с этим естественно возникает вопрос: а стоит ли следовать радикальному разрыву с традициями классического образования? Вопрос весьма дискуссионный, ибо это замена живого общения, реального наставничества техническими средствами передачи информации. Постоянный процесс реформирования, модернизации образовательных систем не достигает результата, а ведет к накоплению усталости педагогов от реформ. Как отмечают многие авторы, низкая эффективность усилий по реформированию образования во многом стала следствием недостаточной научной обоснованности происходящих перемен: их анализ показывает, что практически ни одна реформа, ни одно изменение не строились на прочной научной основе.

Педагогическому сообществу необходимо при переходе на сетевые технологии иметь достаточно надежную научную базу. Одним из направлений модернизации образования явилось использование на основе сетевых информационных технологий новых форм обучения, переход к перманентному образованию – «образованию через всю жизнь». Это привело к появлению такой формы работы высших учебных заведений, как дистанционная форма, под которой понимается комплекс обучающих средств, предоставляемых населению с помощью специализированной информационно-образовательной

среды на любом расстоянии от образовательных учреждений. На дистанционную форму обучения возлагалась особая роль в образовании, прежде всего в высшем.

Можно отметить ряд положительных особенностей использования сетевых электронных технологий в образовании: подвижные временные рамки, позволяющие вести обучение в индивидуальном темпе; отсутствие жестких пространственных регламентаций, что делает более доступным инклюзивное образование. Все эти факторы дают возможность обучаться студентам любых профессий, возрастов, больным и инвалидам в наиболее удобном для них режиме, стимулируют внутреннюю мотивацию студентов, ответственность за свои успехи. Обучение постепенно может стать процессом, не прекращающимся на протяжении всей жизни человека.

Хотя практика сетевого обучения в России с использованием компьютерных сетей пока недостаточно богата, она уже показала, что у сетевого обучения имеется ряд недостатков. Часть из них, как казалось, носит временный характер, они могут быть преодолены при дальнейшем развитии информационных технологий. Это прежде всего, помимо недостаточно разработанной технической базы, слабая подготовленность учащихся к такой форме обучения, в силу чего они предпочитают непосредственный контакт с преподавателем. Считалось, что этот недостаток частично может быть преодолен, если элементы электронного обучения начать вводить еще в школе. Однако в школе элементы электронного обучения внедряются с еще большими трудностями, чем в вузе.

Другие недостатки носят значительно более долговременный и принципиальный характер. Преодолеть их оказалось значительно сложнее. С наибольшими трудностями электронная форма обучения внедряется в преподавание предметов, в которых важную роль играют логическое мышление и большая степень абстракции. К числу таких предметов несомненно относится и математика.

У представителей сетевого поколения по наблюдениям психологов и преподавателей снижается собственная познавательная активность, сокращается объем рабочей памяти, отмечается фрагментарность и бессистемность наличных знаний, отсутствие четких представлений о границах собственного знания и незнания, неумение различать значимую и второстепенную информацию, фиксация внимания на внешних сторонах проблемы, отсутствие потребности понять представленный материал и т. п. [3].

Хотя за рубежом сетевые технологии стали внедряться намного раньше, чем в России, выводы и рекомендации зарубежных специалистов очень противоречивы. Как отмечает Г. А. Клековкин, ярые апологеты внедрения в обучение цифровых технологий по большей части голословно утверждают, что в цифровом обществе утрата способностей к традиционному фундаментальному образованию может быть не отрицательной, а положительной тенденцией в развитии мозга. По их мнению, указанные негативные явления в развитии мозга являются таковыми лишь с точки зрения традиционной педагогической науки, предметные системные знания, которые мы привыкли давать в школе и вузе, новому поколению не нужны, они только засоряют нашу память, блокируют истинные творческие способности человека. Голословно утверждается также, что в высшем образовании университеты в их нынешнем виде устарели [2].

Однако большинство публикаций зарубежных специалистов все же носит критический характер. Ученые разных стран мира провели большое количество исследований по воздействию сетевых технологий на развитие мозга школьников и студентов. В обобщенном виде эти результаты представлены в книге немецкого нейробиолога и психиатра Манфреда Шпитцера. Автор убедительно обосновывает, что цифровые технологии – благо только для тех, кто имеет хорошую образовательную подготовку, для них они действительно становятся инструментом для получения и развития новых знаний. Однако на детей, у которых мозг еще полностью не сформировался, они могут оказать пагубное влияние. В частности, если ребенок стал пользоваться компьютером в раннем дошкольном возрасте, это может привести к нарушению внимания, в старшем

дошкольном – к затруднениям при чтении, у подростков наблюдается растущая социальная изоляция и агрессивность и т. д. Обучение всегда предполагает самостоятельную умственную работу: чем активнее и глубже мозг обрабатывает информацию, тем лучше она будет усвоена. Компьютеры же делают умственную работу за людей, и поэтому они не годятся для обучения. Использование сетей и компьютеров в образовании ведет к формированию у детей поверхностного мышления [6].

В силу этих причин в тех странах, где массовое внедрение цифровой техники и технологий началось гораздо раньше, чем в России, в элитных школах, а также в семьях с высоким уровнем образования стали ограничивать общение детей с различными гаджетами и даже запрещать пользоваться ими до определенного возраста.

Указанные отрицательные моменты применения сетевых цифровых технологий ярко проявились при изучении математики. В этом предмете, как ни в каком другом, для усвоения материала, необходимо достичь понимания. Проблема понимания изучаемого материала или, как ее называют в педагогике, неприсвоенности научного знания, имеет достаточно большую историю. Мы придерживаемся определения понимания в следующем смысле: *понимание* – это придание объекту смысла через отражение существенных свойств и связей объекта. В соответствии с этим определением для понимания характерно наличие в единстве нескольких основных параметров: выявления существенных свойств объекта, установления значимых связей внутри объекта и вне его, построения целостности изучаемого объекта. Причем установление свойств и связей обучающиеся в основном должны выполнить самостоятельно в диалоге с преподавателем или однокурсниками. Сделать же это в условиях сетевого обучения оказалось значительно сложнее, поэтому при такой форме изучения математических курсов достичь понимания удастся совсем немногим студентам.

Понимание выступает как присвоение знания и обращение его в составную часть психологического механизма, в результате чего знание становится частью внутреннего мира личности. Но понимание, как отмечают многие ученые, возникает тогда, когда есть активное обучение. А одним из недостатков распространенной в настоящее время методики электронного обучения математике является его пассивность. При электронном обучении обычно происходит замена диалога преподавателя и обучающихся на пассивное восприятие учащимися презентаций, видео- и слайд-лекций. Все это приводит к обострению проблемы понимания и к далеко не однозначным результатам, которые вызывают определенную тревогу за качество сетевого обучения математике.

Любое проявление понимания связано с двумя личностными факторами – мышлением и языком. Мышление совершается с помощью мыслительных операций (анализ, синтез, сравнение и т. д.). Чем большим числом операций владеет человек, тем быстрее и осознаннее он воспринимает новый материал. Но для понимания, кроме того, нужны и другие действия: моделирование; различные интерпретации, системы вопросов; диалог и др. Особое внимание надо обратить на диалог, так как понимание нового материала, как указывают психологи, возникает исключительно в процессе общения (диалога). При этом не исключается и общение с самим собой, когда человек сам ищет ответ на возникающий вопрос.

Хотя в обучении языковая информация является преобладающей, большое значение также имеют графические иллюстрации, наглядные пособия, опыты и даже мимика и жесты преподавателя. Одну и ту же мысль можно выражать и понимать в самой разной языковой форме. Говорящий всегда переводит свою мысль с внутреннего, семантического, языка на естественный язык, а слушающий (читающий), с естественного языка на семантический. С этой точки зрения каждый человек мыслит на своем собственном языке. При электронном обучении преподаватели общаются не с одним студентом и даже не с группой студентов, а через сеть и электронные учебники с большим потоком студентов и им приходится иметь в виду некий совершенно усредненный «язык мышления».

Между тем мышление и речь неразрывны, поэтому для нацеленности обучения на понимание необходим диалог, но, чтобы он возник, нужна определенная, с учетом специфики математики, организация учебного материала. Процесс обучения, нацеленный на понимание, обычно становится нелинейным, более объемным и трудоемким, в нем появляются параметры глубины и т. п.

Процесс усвоения учебного материала, как известно, традиционно идет от восприятия к запоминанию и затем к воспроизведению. Разумеется, в каждом из этих компонентов присутствуют процессы понимания, но они в основном спонтанны и не осознаны, а поэтому малоэффективны для развития личности и усвоения учебного математического материала. Психологами доказано, что запоминание материала является более продуктивным тогда, когда оно осуществляется на основе понимания. Именно поэтому в обучении математике является значимой несколько другая последовательность усвоения знаний: восприятие, понимание («знание-понимание»), запоминание, воспроизведение. «Знание-понимание» включает в себя как знания на основе первично осознанного понимания, так и подлинное понимание, то есть установление глубинных связей между ранее полученными знаниями, даже в случае, если они в основном заучены (запомнены). Следует заметить, что среди различных характеристик математических способностей обязательно выделяется «смысловая память», то есть память, опирающаяся на смысл, на понимание, пусть и разного уровня глубины.

При реализации процесса обучения, рассчитанного на понимание, возникает целый ряд проблем: определенные ограничения задают требования стандарта, программа обучения, временной регламент, планируемые результаты обучения, имеющиеся в наличии средства обучения, сложившиеся формы организации процесса обучения и т. п. Предполагалось, что электронное образование создает все условия для решения этих проблем и повышения качества обучения. Однако практика сетевого обучения показала, что при этой системе возникает целый ряд новых проблем, вытекающих из недостаточного объема совместной творческой работы обучающихся с преподавателем.

Для достижения понимания необходимо создание в процессе обучения проблемных ситуаций, при которых, с одной стороны, происходит осознание некоторого незнания, а с другой стороны, возникает потребность преодоления этого незнания. Такие проблемные ситуации возникают при изучении конкретного математического материала, в котором обозначено противоречие. Но так как понимание по своему характеру диалогично, то эффективное разрешение таких ситуаций возможно только в диалоге с преподавателем (учителем) или с другими обучающимися. Проблемные математические ситуации выступают условием, средством для получения знаний, они связаны с обнаружением незнания, порождением сомнения. Такую диалогичность изложения в принципе можно организовать в электронных учебных материалах по любому предмету, в том числе по математике. Но дело остается за самым трудным – учетом индивидуального когнитивного стиля каждого обучающегося и его интересов. Пока электронные средства в этом отношении не могут конкурировать с преподавателем.

Профессиональные качества преподавателя всегда являлись основой качества образования. Роль педагога не уменьшилась с развитием информационных технологий, а, наоборот, в современных условиях возросла в связи со становлением личностно ориентированной парадигмы образования. В новой информационной среде преподаватель уже не может быть главным источником фактов и идей, но он остается важнейшим звеном процесса обучения, поводом, который вводит учащихся в мир знания и мир незнания. Электронная образовательная среда никоим образом его не может заменить. На основе изучения большого массива информации, относящейся к эффективности работы учителей, исследователями было установлено, что большие различия в результатах обучения обусловлены в первую очередь качеством работы педагогов.

Хорошо известно, что нет лучшего способа научить людей, чем на личном примере пробудить в них высокие душевные и познавательные качества и помочь их раз-



виту. Но не все преподаватели этими качествами обладают. Так, при обучении математике с использованием электронных средств было замечено, что преподаватели, просто читающие тексты презентаций, студентами не воспринимаются. Исследования показывают, что для лично-ориентированного образования наиболее благоприятной дистанцией между учителем и учащимися является «личная» (от 40 см до 1,5 м), которая характерна для друзей и коллег. При этой дистанции оптимально организуется общение, взаимопонимание и взаимодействие людей. При общении же учителя и учащегося через экран компьютера (телевизора) для того, чтобы ученик без волевых усилий воспринимал учителя, от педагога требуется наличие у него ораторских и актерских способностей. Однако при этом возникает большая опасность превращения преподавателя в диктора, простого транслятора информации.

Как показывает практика, *сетевые технологии предоставляют большие возможности в организации совместной деятельности преподавателей и обучающихся, индивидуализации учебного процесса, трансформации обучения в самообучение и самообразование; позволяют осуществить организацию интерактивных занятий и коллективного преподавания, а также различных форм контроля. Важнейшей методической задачей становится нелинейное упорядочивание информации, полученной учащимися из сетей, преобразование ее в самоорганизующуюся систему. Это особенно важно при освоении фундаментального ядра содержания образования, т. е. тех элементов, которые как бы «цементируют» картину мира ученика, представляют собой ее узлы, ключевые точки [4].*

В Вологодском государственном университете сетевые технологии используются при обучении математике, но, прежде всего, студентов-гуманитариев. Для таких студентов первоочередной является не проблема понимания, а проблема мотивации, проблема развития познавательной активности. В связи с этим при изучении математики были изменены подходы к организации самостоятельной учебно-познавательной деятельности обучающихся с тем, чтобы влиять на развитие самостоятельности и активности, способствовать становлению и развитию у них будущей профессиональной компетентности. Как показал опыт, сетевые технологии способствуют решению этой проблемы, сопряжению гуманитарных и математических знаний, сближению процессов обучения и исследования, повышению познавательной активности студентов. При этом во многом облегчается процесс формирования умений работать сообща, в команде, когда ведущим при решении учебных и профессиональных задач через электронную сеть становится принцип кооперации и сотрудничества. Обучающийся учебную деятельность выполняет во взаимодействии с другими пользователями сети, т. е. учебная деятельность становится не индивидуальной, а совместной. Стиль взаимодействия в сетевой среде характеризуется большей степенью доверия, свободы и самостоятельности. Взаимодействие обучающихся в виртуальной среде во многом снимает проблемы лично-психологического характера, часто мешающие в условиях реального общения решению поставленных задач [5].

В последнее время за рубежом и в России все шире стали применяться различные виды смешанного обучения (blended learning), которые строятся на дополняющих друг друга on-line и аудиторных занятиях (лицом к лицу), направленных на получение образовательных результатов в процессе интерактивно-познавательной деятельности обучающихся и педагогов. Смешанное обучение предполагает интеграцию обучения в форме личного контакта обучающегося с преподавателем, осуществляемого здесь и сейчас, и дистанционного обучения, взаимодействие с педагогом в котором осуществляется виртуально, возможно в режиме отсроченных действий. Педагог выступает в роли консультанта, помощника в рассмотрении наиболее сложных вопросов содержания образования, при этом обучающийся контролирует время, место, путь и темп своего обучения [1].

Смешанное обучение имеет целый ряд преимуществ, его можно рассматривать как расширенное использование возможностей информационно-образовательной среды в учебном процессе. Характерными чертами этой технологии являются усиление индивидуализации, самостоятельной деятельности учащихся, организация их работы в информационно-образовательной среде. Однако уже первые попытки применения в российских школах наиболее распространенных на Западе моделей смешанного обучения «перевернутый класс» и «смена рабочих зон» показали, что при изучении математики эти модели требуют существенной корректировки.

Таким образом, сетевые технологии не являются панацеей, они имеют ряд существенных ограничений. Поэтому их следует вводить, не заменяя ими обычное аудиторное обучение, а дополняя его электронным. Необходимо приложить еще много усилий ученым, методистам, преподавателям, чтобы разработать принципиально новые учебные пособия, выработать новые, нетрадиционные методы, приемы и средства учебной деятельности, которые обеспечили бы высокий образовательный эффект сетевых технологий и свели бы к минимуму негативные последствия их применения.

### Список литературы

1. Иванова Е. О., Осмоловская И. М. Перспективные обучающие технологии // Педагогика. – 2017, №1. – С. 3 – 9.
2. Клековкин Г. А. Обучение математике в цифровом обществе // Н. И. Лобачевский и математическое образование в России: материалы Международного форума по математическому образованию, 18 – 22 октября 2017 г. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2017. – Т. 1. – С. 52 – 56.
3. Клековкин Г. А. Проблемы обучения в условиях открытого информационного пространства // Образование и наука. – 2014, №7. – С. 4 – 23.
4. Тестов В. А. Математическое образование в условиях сетевого пространства // Образование и наука. – 2013. № 2. – С. 111 – 121.
5. Тестов В. А., Голубев О. Б. Образование в информационном обществе: переход к новой парадигме: монография. – Вологда: ВоГУ, 2016.
6. Шпитцер М. Антимозг: цифровые технологии и мозг. – М.: АСТ, 2014. – 288 с.

УДК 378

### УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «ОЦЕНОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ»

*Харитонова Екатерина Анатольевна,*

*аспирант,*

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,*

*г. Пермь, Россия.*

*E-mail: Hariton59@bk.ru*

В статье описано содержание учебного модуля «Оценочная деятельность как средство формирования профессиональных компетенций» с использованием Дневника самооценивания и взаимооценивания формирования профессиональных компетенций.

**Ключевые слова:** оценивание; самооценивание; взаимооценивание; профессиональные компетенции студента.

## EDUCATIONAL SECTION "ESTIMATE ACTIVITY AS A MEANS OF FORMING PROFESSIONAL COMPETENCE"

*Kharitonova Ekaterina,  
Graduate student,  
Perm State National Research University,  
Perm, Russia.  
E-mail: Hariton59@bk.ru*

The article describes the content of the training department "Evaluation activity as a means of forming professional competencies" using the Diary of self-evaluation and the mutual evaluation of the formation of professional competences.

**Keywords:** evaluation; self-evaluation; mutual evaluation; professional competencies of the student.

Оценивание уровня профессиональных компетенций студента и выпускника в период обучения в вузе представляет собой сложную задачу, так как достоверно установить его способность применять знания, умения и личностные качества можно только в ходе его трудовой деятельности. Самооценивание, по мнению С. Н. Дегтярева, – это оценка личностью самой себя, своих возможностей, качеств, достоинств, недостатков и места среди других людей. Самооценивание связывается с ходом (и особенностями) выполнения задания, его сильными и слабыми сторонами, достоинствами и недостатками [1].

Работа по введению самооценивания и взаимооценивания в учебный процесс в СГПИ филиале ПГНИУ проводится на протяжении нескольких лет. Результаты их использования для активизации деятельности студентов описаны в публикации Т. В. Рихтер, Е. А. Харитоновой, Л. Г. Шестаковой [4]. В ходе работы выяснилось, что необходим специальный курс, где бы со студентами можно было разобрать теоретические основы самооценивания и взаимооценивания. В связи с этим мы предположили, что внедрение модуля «Оценочная деятельность как средство формирования профессиональных компетенций» повысит уровень сформированности профессиональных компетенций в вузе. Модуль призван показать место оценочной деятельности в образовании, ее роль при формировании профессиональных компетенций; продемонстрировать студентам возможности использования самооценивания и взаимооценивания, постановки задач для самосовершенствования.

Первым этапом реализации данного раздела является самооценивание профессиональных компетенций, которое осуществляется посредством использования студентами специально разработанных листов самооценки с заданной шкалой. На следующем этапе мы предлагаем студентам на протяжении изучения модуля пользоваться Дневником самооценивания и взаимооценивания формирования профессиональных компетенций, который включает в себя:

- перечень формируемых общепрофессиональных и профессиональных компетенций;
- формы учебно-практических мероприятий и виды работ студентов, где целесообразно применить самооценивание и взаимооценивание;
- листы самооценивания сформированности профессиональных компетенций и анализа формирования профессиональных компетенций (взаимооценивание);
- методику Т. И. Ильиной по определению мотивации обучения в вузе;
- инструментарий оценочной деятельности на лекции; семинарском занятии; зачете, экзамене; практике; курсовой работе, выпускной квалификационной работе.
- лист оценки дневника студентами.

Материалы дневника позволят студенту на протяжении всего обучения осуществлять самооценивание профессиональных компетенций, проследить динамику и ставить задачи для самосовершенствования.

**В результате изучения модуля** у студента формируется умение использовать самооценивание и взаимооценивание. В зависимости от компонента в структуре компетенций у студента дополняются формируемые знания. В рамках «знаниевого компонента» – знание академической области, способность знать и понимать роль оценочной деятельности при формировании профессиональных компетенций; «ценностный компонент» – ценностные ориентации личности будущего педагога и мотивация к решению профессиональных задач; «деятельностный компонент» – практическое и оперативное использование самооценивания и взаимооценивания в конкретной ситуации.

Рассмотрим план изучения модуля «Оценочная деятельность как средство формирования профессиональных компетенций», в состав которого включено 5 тем.

**Тема 1. Оценочная деятельность студента на лекции.** Рассматривается содержание следующих вопросов:

- компетентностный подход в образовании;
- формулировка понятий «компетентность» и «компетенция»;
- профессиональные компетенции в рамках изучения стандарта по направлению подготовки;
- оценочная деятельность студента;
- формулировка понятий «оценивание», «самооценивание» и «взаимооценивание».

Используется следующая оценочная деятельность: самооценивание профессиональных компетенций; самооценивание составленного конспекта; самооценивание степени освоенности материала лекции; самооценивание профессиональных компетенций по материалам лекции.

**Тема 2. Оценочная деятельность студента на семинарском занятии.** Содержание: понятие, сущность и виды семинарского занятия. Задание: раскройте оценивание в образовании в виде модели с указанием следующих показателей: цель, задачи, функции, методы и средства оценивания, результат. Оценочная деятельность студента: самооценивание (взаимооценивание) устного ответа; самооценивание (взаимооценивание) работы в группе; самооценивание (взаимооценивание) модели; самооценивание профессиональных компетенций на семинарском занятии.

**Тема 3. Оценочная деятельность студента на зачете / экзамене.** Содержание: понятие, сущность и виды зачетов и экзаменов. Задание: составить тест по педагогике (30 вопросов). Обменяться в группе и решить его.

Оценочная деятельность: самооценивание (взаимооценивание) устного ответа на зачете / экзамене; самооценивание профессиональных компетенций во время сдачи зачета / экзамена.

**Тема 4. Оценочная деятельность студента на практике.** Содержание: понятие, сущность и виды практики; решение практических задач.

Оценочная деятельность: самооценивание (взаимооценивание) работы студента на практике; самооценивание профессиональных компетенций во время решения практических задач.

**Тема 5. Оценочная деятельность студента на при выполнении научно-исследовательской работы.** Содержание: понятие, сущность и виды научно-исследовательской работы; оценивание статей по педагогике (методике обучения); работа с научными исследованиями студентов (курсовыми и выпускными квалификационными работами).

Оценочная деятельность: самооценивание (взаимооценивание) научно-исследовательской работы; самооценивание (взаимооценивание) участия в конкурсах профессионально ориентированных работ, студенческих научно-практических конфе-

ренциях; самооценивание (взаимооценивание) доклада на конкурсах профессионально ориентированных работ, студенческих научно-практических конференциях; самооценивание профессиональных компетенций во время осуществления научно-исследовательской работы; самооценивание профессиональных компетенций.

В настоящее время в связи с актуализацией задачи обеспечения качества высшего образования функция оценивания в целом и учебной деятельности студентов в частности приобретает новые смыслы. Модуль «Оценочная деятельность как средство формирования профессиональных компетенций» позволит не только выявить недостатки, но и осуществить более точное определение направлений улучшения обучения.

### Список литературы

1. Дегтярев С. Н. Совершенствование контрольно-оценочной деятельности как компонента профессиональной подготовки выпускника // Теория и практика общественного развития. – 2015. № 8. – С. 228 – 232.
2. Пазухина С. В. Оценочная деятельность студентов педагогического вуза: учебное пособие. Тула: Тульский полиграфист, 2015. – 152 с.
3. Харитонов Е. А., Шестакова Л. Г. Описание модели использования оценочной деятельности в работе со студентами-педагогами // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2017. – Т. 8. № 1 – 2. – С. 120 – 123.
4. Shestakova L. G., Kharitonova Y. A., Rikhter T. V. Assessing activity of pedagogical college students as a study activation tool // Indian Journal of Science and Technology. – 2016. – Т. 9. № 21. – P. 95221. – DOI: 10.17485/ijst/2016/v9i21/95221.

УДК 378.14

## ВИДЫ ЗАДАНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ К САМООРГАНИЗАЦИИ НА МАТЕРИАЛЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

*Шестакова Лидия Геннадьевна,  
кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой математических  
и естественнонаучных дисциплин, зам. директора по учебной работе,  
Пермский государственный национальный  
исследовательский университет,  
г. Пермь, Россия.  
E-mail: shestakowa@yandex.ru*

В публикации описаны виды заданий, направленных на формирование у обучающихся готовности к самоорганизации и самообучению. Традиционными видами заданий являются планирование своей самостоятельной работы, самоанализ и анализ конспектов, уроков, ответов на семинарских занятиях. Предлагается использовать: формулирование задач самосовершенствования, выбор студентами содержания и формы для методических разработок, итоговых работ, проектов, возможность выполнения необязательных индивидуальных заданий.

**Ключевые слова:** готовность к самоорганизации; саморазвитие; методические дисциплины.

## TYPES OF JOBS FOR FORMING THE READINESS FOR SELF-ORGANIZATION ON THE MATERIAL OF METHODOLOGICAL DISCIPLINES

*Shestakova Lidiya,*

*candidate of pedagogical sciences, associate Professor,  
head of chair of mathematical and natural sciences of  
Perm State National Research University,  
Perm, Russia.*

*E-mail: shestakowa@yandex.ru*

The publication describes the types of tasks aimed at forming in the students readiness for self-organization and self-learning. Traditional types of tasks are planning their independent work, self-analysis and analysis of abstracts, lessons, answers to seminars. It is proposed to use: formulation of tasks of self-improvement, students' choice of content and forms for methodological development, final works, projects, the possibility of performing non-mandatory individual tasks.

**Keywords:** readiness for self-organization; self-development; methodical disciplines.

Разрабатываемые в настоящее время новые федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (далее – ФГОС ВО) направления Педагогическое образование (как бакалавриата, так и магистратуры) содержат группу универсальных компетенций, относящихся к самоорганизации и саморазвитию. Для студентов бакалавриата в требованиях к результатам обучения находим универсальную компетенцию УК-6 (управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни). Проект ФГОС ВО магистратуры названного направления подготовки содержит компетенцию (УК-6) «определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки». Действующие стандарты также включают близкие по содержанию компетенции. Названные компетенции напрямую переключаются с требованиями профессиональных стандартов педагога. На основании этого можно констатировать, что в содержании методических дисциплин необходимо усилить направленность на формирование у обучающихся готовности к самоорганизации и саморазвитию.

Названной проблемой занимались Т. А. Безусова, Ю. С. Беленкова, Н. В. Неверова, Е. В. Максимова, В. К. Обыденкова и др. Н. В. Неверова, Е. В. Максимова, исследуя возможность формирования у студентов готовности к саморазвитию, в ее структуре выделяют деятельностный, коммуникативный, интеллектуальный и мотивационный компоненты [3, с. 142]. В качестве средства рассмотрена технология профессионального погружения. В рамках статьи обратим внимание на деятельностную составляющую, куда включено использование приемов самостоятельной работы по получению профессиональных знаний; самоанализа; самооценки информации; прогнозирования результатов, их коррекции. Ю. С. Беленкова [2] на материале дисциплины «Иностранный язык» описывает основные положения технологии формирования метапознавательных навыков. Ключевым положением является то, что студент выступает как активный субъект учебной деятельности. Преподаватель мотивирует студента, поощряет его самообучение и саморазвитие. Н. Ю. Сугрובה, Л. В. Чугайнова [5] предлагают типы заданий и критерии оценивания профессиональных компетенций студентов-педагогов по профилю «Безопасность жизнедеятельности». В. К. Обыденкова [4] описывает опыт использования интернет-проектов в качестве средства реализации ФГОС ВО, в том числе для формирования у студентов, обучающихся по направлениям «Психология», «Психолого-педагогическое образование» и «Социальная работа», готовности и способности к самообразованию и профессиональному саморазвитию. Автор вводит компетентностную оценку выполнения интернет-проектов. Вариант организации метапредметного

обучения в вузе рассматривает Т. А. Безусова [1], использование приемов самооценки и взаимооценки компетенций – Т. В. Рихтер, Е. А. Харитоновна, Л. Г. Шестакова [6].

Целью статьи является описание видов заданий, направленных на формирование у обучающихся готовности к самоорганизации и самообучению.

Методические дисциплины направлены на формирование в первую очередь профессиональных компетенций. В готовность студентов к самоорганизации и самообучению включены умения провести самооценку своей деятельности, выделить свои сильные и слабые стороны, сформулировать задачи самосовершенствования, спланировать свою работу (и время) в рассматриваемом аспекте.

Традиционными для методических дисциплин и педагогической практики видами заданий, направленных на формирование готовности к самоорганизации и самообучению, являются планирование своей самостоятельной работы, самоанализ и анализ конспектов, уроков, ответов на семинарских занятиях и т. п. С позиции компетентного подхода не хватает реальной самостоятельности студентов, когда есть возможность самому выбрать ту или иную форму работы, содержание, учесть свои возможности и оценить вклад в личностное развитие (профессиональный рост). Это именно та деятельность, которую осуществляет учитель, планируя свою карьеру, профессиональное совершенствование. С озвученной позиции студентам 3 – 4 курсов в рамках методических дисциплин можно предложить следующие виды заданий.

Во-первых, необходимо регулярно использовать самооценку и взаимооценку компетенций с формулированием задач самосовершенствования. Приемы названной работы описаны в публикациях Е. А. Харитоновой, Л. Г. Шестаковой [6]. Самооценка используется в начале и конце изучения дисциплины. Преподаватель оценивает соответствие выставленных студентом баллов себе по каждой компетенции, перечисленные им виды деятельности, входящие в оцениваемую компетенцию, и поставленные задачи самосовершенствования. Непременным условием является использование содержания изучаемой дисциплины. Приветствуется использование связей с другими (ранее изученными) дисциплинами, педагогической практикой. Обращается внимание на то, какие задачи самосовершенствования студент формулирует в начале и конце изучения дисциплины, какие выбирает виды работы для себя. Взаимооценка компетенций осуществляется на семинарских занятиях, конкурсах, конференциях. В качестве продолжения работы на выпускном курсе организуется изучение профессионального стандарта педагога и самооценивание того, владеет ли студент прописанными в нем знаниями и умениями, готов ли выполнять заявленные трудовые функции.

Во-вторых, следует предлагать студентам самим выбирать фактическое содержание и форму для методических разработок, итоговых работ, проектов. При этом ставится условие, что в ходе подготовки и защиты своей разработки студент должен продемонстрировать определенный набор компетенций. Преподаватель очерчивает содержание только в общем виде, например, оговаривается материал 5 – 6 классов, основной или старшей школы, урочная или внеурочная работа и т. д. Можно использовать или продолжать курсовые исследования, выпускные квалификационные работы.

В-третьих, в рейтинговую оценку деятельности можно включить возможность выбора студентом задания для себя (индивидуальной работы). Обязательным условием является выполнение на материале изучаемой дисциплины исследовательских или творческих работ, соответствующих закрепленным за курсом компетенциям. Отметим, что это задание не является обязательным. Студент сам решает, будет он его выполнять или нет. Баллы за задание входят в рейтинг по дисциплине и влияют на итоговую оценку. Если студент решает, что ему по дисциплине достаточно более низкой оценки (например, удовлетворительно), то он может подобные задания не выполнять. При выборе темы задания и формы студент может консультироваться с преподавателем. В качестве примеров можно назвать участие в конкурсах студенческих работ (научного или мето-

дического характера), участие в конференции с публикацией доклада, публикацию статьи в журнале или сборнике, разработку проекта и т. д.

Приведем примерное распределение баллов рейтинга по дисциплине. Максимальный балл – 100. Итоговая оценка выставляется следующим образом: от 43 до 60 баллов – удовлетворительно; от 61 до 80 – хорошо; от 81 – отлично. В семестре планируется не менее трех контрольных точек.

Первая контрольная точка (30 баллов), проходной – 13 баллов. Самооценка компетенций – 10 баллов (суммируется и выставляется общая за самооценку в начале и конце изучения курса). Ответы на семинарских занятиях – 10 баллов. Выполнение и сдача преподавателю (или защита) практических работ или тест (коллоквиум, разработка) в зависимости от программы.

Вторая контрольная точка (30 баллов), проходной – 13 баллов. Ответы на семинарских занятиях – 10 баллов. Защита методической разработки с самооценкой работы другого студента – 10 баллов. Индивидуальное задание (работа) на выбор студента на материале изучаемого курса, направленное на демонстрацию владения компетенциями, – 10 баллов.

Третья контрольная точка (40 баллов), проходной – 17 баллов. Итоговое контрольное мероприятие (зачет, экзамен по билетам или защита итоговой работы, проекта и т. д.) с собеседованием по заполненной таблице с самооценкой компетенций (из первой контрольной точки) – 30 баллов. Индивидуальное задание (работа) на выбор студента на материале изучаемого курса – 10 баллов.

Описанная работа введена в СГПИ филиале ПГНИУ на 2 – 5 курсах в практику изучения дисциплины «Методика обучения и воспитания в области математики» и курсов по выбору по методике обучения математике. В качестве промежуточных результатов можно отметить, что все студенты к концу изучения основной дисциплины осваивают приемы деятельности по самооценке и самооценке компетенций и постановке задач самосовершенствования.

При выборе содержания и форм работы студенты (более 70 %) исходят из необходимости продемонстрировать в своей работе закрепленные за дисциплиной компетенции.

Наиболее интересными оказались результаты по выбору и выполнению дополнительных (необязательных) заданий на материале изучаемого курса. 64 % студентов выбрали такие задания. Ведущему преподавателю потребовалось давать группе информацию о проводимых в других организациях конкурсах, конференциях и организовать предварительную проверку работ. Студентами подготовлено с сентября 2017 года 12 статей в сборниках конференций, получено 11 грамот и дипломов конкурсов, 6 сертификатов участников. По результативности и представленным работам этот вид заданий (возможно, в силу его новизны) вызвал интерес студентов. А после появления первых дипломов сработало и чувство соперничества.

Таким образом, можно сделать вывод о положительных результатах описанной работы.

### Список литературы

1. Безусова Т. А. Особенности организации метапредметного обучения в вузе // Возможности и перспективы высшего образования: опыт развития современных многопрофильных вузов: материалы IX Международной учебно-методической конференции. – 2017. С. 106 – 110.
2. Беленкова Ю. С. Технология формирования метапознавательных навыков как средство повышения эффективности самостоятельной работы студентов // Историческая и социально-образовательная мысль. – 2016. – Т. 8. № 2–2. – С. 134 – 138.
3. Неверова Н. В., Максимова Е. В. Формирование готовности студентов к саморазвитию // Педагогика и психология образования. – 2017. – № 1. – С. 140 – 145.



4. Обыденкова В. К. Интернет-проектирование как средство реализации федеральных государственных образовательных стандартов в педагогическом вузе // Научный диалог. 2017. – № 3. – С. 243 – 257.

5. Чугайнова Л.В., Сугрובה Н.Ю. Критерии оценки сформированности профессиональных компетенций бакалавров по профилю – Безопасность жизнедеятельности // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2017. Т. 8. – № 1– 2. С. 124 – 126.

6. Shestakova L.G., Kharitonova Y.A., Rikhter T.V. Assessing activity of pedagogical college students as a study activation tool // Indian Journal of Science and Technology. – 2016. – Т. 9. № 21. – P. 95221. – DOI: 10.17485/ijst/2016/v9i21/95221.

УДК 378

## **ПОДГОТОВКА БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ**

*Юрченко Артем Александрович,  
преподаватель кафедры информатики  
Сумского государственного педагогического университета  
имени А. С. Макаренко,  
г. Сумы, Украина,  
E-mail: a.yurchenko@fizmatsspu.sumy.ua*

В статье рассматриваются понятия интернет-технологий, средств электронных интернет-технологий. Показано, что одним из ключевых ориентиров профессиональной подготовки учителей физики является формирование у них умения использовать ИКТ в своей педагогической деятельности. Рассмотрены средства электронных интернет-технологий в контексте профессиональной подготовки учителя физики.

**Ключевые слова:** ИКТ; подготовка учителя физики; интернет-технологии; средства электронных интернет-технологий.

## **PREPARING FUTURE PHYSICS TEACHERS IN THE USE OF MEANS OF ELECTRONIC INTERNET TECHNOLOGY**

*Yurchenko Artem,  
Lecturer in computer science  
Makarenko Sumy state pedagogical University,  
Sumy, Ukraine,  
E-mail: a.yurchenko@fizmatsspu.sumy.ua*

The article discusses the concepts of Internet technology, means of electronic Internet technologies. It is shown that one of the key guidelines for the training of physics teachers is the formation of their ability to use ICT in their teaching activities. The means of electronic Internet technologies in the context of professional training of teachers of physics are considered.

**Keywords:** ICT; training of the teachers for physics; Internet technology; means of electronic Internet technologies.

Внедрение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) во все сферы деятельности человека требует от него наличия определенных компетенций в области знания ИКТ, поэтому профессиональная подготовка современного специалиста в этой области требует особого внимания. В подтверждение этого Государственная программа «Образование» (Украина XXI века) предусматривает применение новых информационных технологий (ИТ) в учебном процессе как один из путей ее модернизации.

Информатизация образования характеризуется совершенствованием и распространением новых ИТ, среди них и интерактивных, которые широко используются в процессе взаимодействия преподавателя и студента в современном учебном процессе. В связи с этим будущий учитель должен не только иметь достаточные знания в сфере ИТ, но и быть достаточно квалифицированным для их применения в своей профессиональной деятельности. Достижению такой цели должна способствовать такая подготовка будущих учителей, которая на это сориентирована.

Анализ научных исследований показал, что одним из ключевых ориентиров профессиональной подготовки специалистов становится формирование у них умения использовать ИКТ в своей деятельности, что отвечает развитию технологий в информационном обществе. Такие умения становятся необходимыми не только в обучении, но и в обычной жизни и профессиональной сфере.

Проблемам профессиональной подготовки учителей к использованию средств ИКТ в предметной области посвящены исследования С. Бешенкова, Т. Бороненко, В. Бубнова, А. Бугаева, И. Готской, И. Каракозова, Е. Коршак, А. Кузнецова, С. Матросова, В. Роберта, Н. Рыжовой, Г. Головки, В. Заболотного, Ю. Жука, А. Ляшенко, Н. Сосницкого, Н. Шута и других. Ученые в своих трудах рассматривают вопросы совершенствования школьного физического эксперимента средствами ИКТ, сочетания традиционных средств обучения, в том числе учебника по физике, с электронными, разработки программно-педагогических средств по изучению отдельных тем школьного курса физики.

Однако сегодня нерассмотренным является вопрос подготовки будущего учителя физики к использованию средств электронных интернет-технологий.

Весомый вклад в выяснение сущности понимания интернет-технологий сделан учеными и педагогами, которые изучали роль компьютерных технологий в условиях становления информационного общества и рассматривали различные аспекты влияния Интернета на личность молодого человека (среди них И. Адамова, А. Алексеева, М. Астрашенков, П. Бисиркин, И. Бакаленко, Л. Башмановская, С. Дембицкая, А. Кобылянский, Т. Кулик, Г. Мартынюк, В. Мирошниченко, С. Олифиренко, И. Пиголенко, М. Розенбург, М. Уграк, С. Яшанов и др.). Ученые отмечают, что на современном этапе развития общества проблема влияния интернет-технологий на молодое поколение и внедрения их в учебный процесс средней и высшей школы является весьма актуальной. Особенно это касается субъектов обучения, которые очень чувствительны к различным социальным преобразованиям, поскольку усвоение нравственных и социальных норм проходит у них различными путями, в том числе и через интернет. Тем более что в нынешнюю эпоху постмодернизма информационные отношения являются ведущими.

И. Адамова [1] понимает под интернет-технологиями автоматизированную область получения, обработки, хранения, передачи и использования знаний в виде информации и их воздействия на объект, реализуемую в сети интернет.

А. Алексеева и М. Астрашенков [2] трактуют интернет-технологии как технологии создания и поддержки различных информационных ресурсов в компьютерной сети интернет: сайтов, блогов, форумов, чатов, электронных библиотек и энциклопедий.

Интернет-технологии – это коммуникационные, информационные и другие технологии и сервисы, с ориентацией на которые осуществляется деятельность в интерне-

те или с помощью него. К ним относятся: общение в социальных сетях, просмотр новостей, получение информации на почту, услуги интернет-магазинов [4].

Обобщая указанные подходы к толкованию интернет-технологий, рассматриваем электронные интернет-технологии как технологии, которые на основе сети интернет и соответствующего сетевого инструментария предусматривают возможность создания новых, поддержку и использование существующих информационных ресурсов, в том числе электронных образовательных ресурсов, серфинг между ними, а также качественную коммуникацию между пользователями.

Считаем, что средства электронных интернет-технологий для будущего учителя физики являются одними из эффективных средств для демонстрации и дальнейшего усвоения физических явлений, которые изучаются в курсе физики. С помощью средств электронных интернет-технологий намного доступнее исследовать объекты, физические явления, проводить необходимые эксперименты, реальное воспроизведение которых осложняется отсутствием необходимых приборов в школах Украины или при их наличии может не дать ожидаемого результата. Системность и точность таких средств способствует тому, что с помощью компьютера можно менять настройки и демонстрировать свойства выбранных объектов, изменять начальные условия исследования и прочее.

К средствам электронных интернет-технологий для будущих учителей физики относят [3]:

- мультимедийные электронные учебники, справочники и энциклопедии;
- средства контроля знаний (система тестов и задач);
- учебные базы данных (систематизированный набор данных, предназначенный для использования в процессе обучения);
- интерактивные среды (интерактивные приложения, физические мультимедийные модели явлений и процессов);
- виртуальные физические лаборатории (система содержит в себе демонстрации с курса, объяснения и имитационные модели лабораторных работ, что позволяет предвидеть результаты и проверять математически их достоверность).

Исходя из определения электронных интернет-технологий, мы считаем целесообразным рассматривать средства электронных интернет-технологий с двух позиций:

- технические средства (компьютерная техника, которая обеспечивает техническую основу реализации технологии);
- программные средства (разнообразное ПО, ресурсы интернет, в том числе электронные образовательные ресурсы).

В контексте профессиональной подготовки учителя физики к средствам электронных интернет-технологий, помимо указанных, следует отнести программное обеспечение общего назначения (текстовые и табличные процессоры, архиваторы, различные браузеры и почтовые сервисы, антивирусное ПО и т. п.) и специализированное в области физики, в частности цифровые и виртуальные лаборатории, а также электронные образовательные ресурсы.

Отметим, что благодаря средствам электронных интернет-технологий в процессе обучения физике можно достичь поставленных целей и перспективных результатов проведенных исследований. К основным преимуществам использования электронных средств интернет-технологий в процессе обучения физике относим: повышение интереса к физическим экспериментам и физике как науке в целом, получение фундаментальных знаний по курсу; совершенствование проведения демонстрационного эксперимента, наглядность сложных физических явлений и процессов; получение иллюстраций поэтапной демонстрации физического явления, демонстрацию деталей эксперимента, что трудно заметить невооруженным глазом; применение дифференцированного подхода для обучения, в частности выбор группового и индивидуального подхода к обучению; повышение интереса к предмету и развитие творческого мышления на занятии; создание благо-

приятной психологической обстановки; оптимизацию работы учителя; проведение оригинальных и современных занятий; управление учебной деятельностью.

Следовательно, внедрение электронных средств интернет-технологий в профессиональную подготовку будущего учителя физики является бесспорно полезным и становится залогом эффективного использования ИКТ в работе учителя физики и одновременно необходимой предпосылкой для дальнейшего повышения уровня его профессиональной компетентности, которая предполагает процесс постоянного профессионального роста и саморазвития в условиях быстроизменяющихся технологий.

### Список литературы

1. Адамова І. З., Уграк М. І. Використання інтернет-технологій у навчальному процесі // Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. Економічні науки. – 2014. – Вип. 1. – С. 374 – 379.
2. Алексеева А., Астрашенок М. Сучасні інтернет-технології у суспільстві // Інформаційна освіта та професійно-комунікативні технології ХХІ століття: зб. матеріалів VIII Міжнар. наук.-практ. конф., Одеса, 10 – 12 вересня 2015 року / під заг. ред. В. Г. Спрінсяна. – Одеса : ФОП-Гаража, 2015. – С. 357 – 360.
3. Вакалюк Т. А., Петровська Т. Л. Електронні засоби навчання з фізики, їх види та призначення [Електронний ресурс]. – URL: [http://informatika.udpu.org.ua/?page\\_id=1328](http://informatika.udpu.org.ua/?page_id=1328) (дата звернення: 25.02.2018).
4. История создания и эволюция развития Интернет-технологий [Электронный ресурс]. – URL: <http://tpl-it.wikispaces.com> (дата обращения: 9.10.2017)/

***Вопросы информатики  
и методики преподавания информатики в школе и вузе***

УДК 371.3

**ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ И СОДЕРЖАНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ВЕБ-КВЕСТОВ ПО ИНФОРМАТИКЕ**

***Бушкова Татьяна Михайловна,***  
*магистрант первого года обучения,*  
*Пермский государственный национальный исследовательский университет,*  
*г. Пермь, Россия.*  
*E-mail: bushkova\_t@mail.ru*

В статье рассмотрены особенности структуры и содержания образовательных веб-квестов, проанализированы основные составляющие веб-квеста по информатике «Дикий мир Интернета».

***Ключевые слова:*** образовательный веб-квест; структура веб-квеста; содержание веб-квеста; информатика.

**PECULIARITIES OF THE STRUCTURE AND CONTENT  
OF EDUCATIONAL WEB-QUEST FOR INFORMATICS**

***Buskova Tatyana,***  
*master of the first year of study,*  
*Perm State National Research University,*  
*Perm, Russia.*  
*E-mail: bushkova\_t@mail.ru*

The article describes the features of the structure and content of educational web quests, analyzed the main components of the web quests for informatics «Wild World of the Internet».

***Keywords:*** educational web-quest; the structure of the web-quest; the content of the web-quest; informatics.

На сегодняшний день при постоянном развитии современного общества для улучшения качества обучения развитие образования выдвигает требование постоянного совершенствования педагогических умений и навыков, поиска новых методов преподавания. Следовательно, современным педагогам необходимо осваивать новые формы, методы, информационные среды, различные виды интерактивности, интегрировать и уметь применять их на новом уровне.

Т. В. Рихтер предлагает использовать в образовательном процессе массовые открытые дистанционные курсы, которые направлены на решение актуальной на сегодняшний момент проблемы бесплатного и массового доступа к качественным учебным ресурсам независимо от места проживания и статуса обучающегося [2, с. 379].

Для школьников XXI века интернет является привычной средой, именно поэтому технология веб-квеста может найти достойное применение среди педагогических технологий.

Веб-квест технология использует для проведения урока информационно-коммуникационные средства и направлена на вовлечение в учебный процесс учеников посредством их заинтересованности различными новшествами.

Различным аспектам разработки образовательных веб-квестов и преимуществ их использования в процессе обучения посвящены работы Е. И. Багузиной, Я. С. Быховской, А. А. Журина, М. Н. Евстигнеева, А. В. Хуторского, Е. В. Якушиной и др.

Одним из первых описал критерии оценки качества веб-квестов профессор образовательных технологий Университета Сан-Диего (США) Берни Додж:

- четко сформулированное введение, где доходчиво описаны главные роли участников или сценарий квеста, предварительный план работы, обзор всего квеста;
- основное задание, где описан итоговый результат выполненной работы;
- список информационных ресурсов (в электронном виде – на компакт-дисках, видео- и аудионосителях, в бумажном виде, ссылки на ресурсы в интернете, адреса веб-сайтов по теме), необходимых для выполнения задания;
- роли. Участникам квеста предоставляется список ролей (от двух и более), от лица которых они могут выполнить задания. Для каждой роли сформулирован план работы и задания, для этой роли;
- описание этапов и процедур выполнения работы в данной роли, при самостоятельном выполнении заданий участниками;
- описание критериев и параметров оценки веб-квеста;
- руководство (комментарии) к действиям, где прописывается, как сформулировать и предоставить собранную в ходе прохождения квеста информацию;
- Заключение, где суммируется опыт, который будет получен участниками при выполнении самостоятельной работы над веб-квестом.

По мнению Е. И. Багузиной, веб-квест включает в себя следующие составляющие: 1) «путеводитель» – список рекомендуемых веб-сайтов. Эта часть состоит из введения, в котором объясняются цель веб-квеста, задачи, выполняемые в процессе поиска необходимой информации. Все пункты веб-квеста должны быть четко сформулированы; 2) задание-таблицу, которую необходимо заполнить в ходе выполнения квеста. В зависимости от структуры веб-квеста задание включает оценочную таблицу, вопросы и варианты ответов, возможно, подсказки. Цель этой части веб-квеста – зафиксировать и записать полученные результаты. Таблица-задание может выдаваться отдельно каждому обучающемуся либо на группу – это зависит от решения преподавателя; 3) итоговая презентация. Хорошо составленный веб-квест покажет, насколько прочно обучающиеся усвоили пройденный материал [1].

В рамках этой статьи будет проанализирован образовательный веб-квест «Дикий мир Интернета» (<https://sites.google.com/site/dikijmirinterneta/>), созданный О. Н. Темноусовой, учителем информатики и ИКТ г. Белово.

Рассмотрим структуру и содержание предлагаемого веб-квеста «Дикий мир Интернета».

#### 1. Введение (вступление).

Веб-квест «Дикий мир Интернета» предлагает школьникам отправиться в путешествие по бескрайним просторам интернета в поисках тур-группы пропавших школьников. Все участники делятся на группы: эксперты в области дикой природы Интернета, исследователи, любители дикой природы. Прежде чем определиться с группой, ребятам предлагается заполнить анкету, на основании результатов которой и рекомендуется группа.

Для полного погружения детей в тему игры им предлагается посмотреть ролик «Дикий мир Интернета», где представлены основные враги участников игры – «хищники, обитающие в мире Интернета».

Таким образом, при просмотре видеоролика перед участниками игры ставятся задачи и цели, а значит, определяются задачи и цели обучения с помощью веб-квеста.

2. Познавательная ценность заключается в четкой формулировке заданий. В заданиях формулируются определения понятий и даются основные сведения о возможностях сети интернет. Участники учатся работать в сети интернет, отрабатывают навык поиска информации с помощью различных технологий (поиск с помощью поисковых систем и поиск по URL-адресу). Школьники отрабатывают умения представлять результаты своей работы в виде публикаций в сети интернет (размещение информации в интернете).

Далее, после выполнения задания, участникам необходимо показать все приобретенные знания. Они должны соотносить свои умения с планируемыми результатами, т. е. владеть основами самоконтроля, самооценки, осознанного выбора, навыками смыслового чтения, критического мышления. Участники должны уметь работать в команде и организовывать групповую работу, на этом этапе происходит формирование коммуникативной компетентности в общении со сверстниками, а также ответственного и организованного отношения к обучению и др.

3. На страницах веб-квеста представлены необходимые ресурсы и порядок работы участников.

Для выполнения заданий веб-квеста на его страницах расположены ссылки на ресурсы сети интернет, где можно найти всю необходимую информацию для успешной работы. При выполнении веб-квеста рекомендуется использовать поисковые системы для поиска дополнительной информации.

На странице веб-квеста «Порядок работы» участники игры могут ознакомиться с подробным планом ее прохождения.

Предлагается также заполнить «Записки путешественника». Этим будет заниматься старший по группе, после того как роли будут распределены. В разделе «Заключение» каждой группе необходимо заполнить свой дневник, в котором можно будет обмениваться мнениями и результатами своих наблюдений.

Участникам в ходе работы предлагается:

- изучить материал, используя предоставленные и самостоятельно найденные ресурсы;
- подготовить группой презентацию со своими наблюдениями, полученными результатами открытий и опубликовать ее в своем дневнике.

4. Для более правильной оценки участники могут ознакомиться с ее критериями, которые расположены на вкладке веб-квеста «Оценка».

В течение всего веб-квеста участникам выставляются баллы согласно заданным в разделе «Оценка» критериям, после суммирования всех баллов школьникам выставляются отметки.

Для формирования навыков самоконтроля, принятия решений, самооценки и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности очень важна обязательная оценка деятельности.

5. В завершение мероприятия участники должны представить дневники наблюдений своих команд, где описаны их открытия. В каждом дневнике обязательно должны быть отражены ответы на следующие вопросы:

- какие ресурсы предоставляет интернет?
- какие ресурсы сети интернет отрицательно влияют на школьников?
- каковы правила безопасного поведения в интернете?
- какие результаты были получены вашей группой?

Созданные участниками дневники могут использоваться в дальнейшем как памятки.

Защита проделанной работы покажет, каких личностных результатов достигли обучающиеся, работая с веб-квестом «Дикий мир Интернета».

Таким образом, образовательный веб-квест ориентируется на учеников, вовлеченных в учебный процесс, и предполагает развитие навыков познавательной и иссле-

довательской деятельности, при которой основная часть информации добывается через ресурсы сети интернет, благодаря этому формируются навыки смыслового чтения. Применение веб-квестов способствует развитию критического и абстрактного мышления, что немаловажно в информатике. Принимая участие в веб-квесте, школьник учится моделировать ситуации, эффективно распределять роли в совместной групповой деятельности, учитывая особенности и возможности других участников группы, устанавливая с ними контакт. Благодаря использованию различных ролей веб-квеста участникам предлагается возможность не только попробовать свои силы в одном образе, но и перевоплотиться в противоположного по значению и роли в квесте персонажа. Образовательный веб-квест не только повышает познавательную активность учащихся, но и мотивирует их за счет предоставления свободы в творческой деятельности, а также насыщает урок благодаря принципам наглядности, доступности, научности и новизны информации. Помимо этого, у участников развивается информационная культура, что актуально и немаловажно на сегодняшний день. Правильно подготовленный и продуманный во всех аспектах веб-квест позволяет значительно повысить мотивацию учащихся в подготовке к урокам и получении новых знаний.

Метод обучения при помощи современных технологий, а точнее веб-квеста, сегодня наиболее актуален, так как он способен обеспечить школьника необходимой информацией, позволяет ему самостоятельно находить и использовать информацию в сети интернет, а значит, способен обеспечить учащихся основным и дополнительным учебным материалом для полного и качественного выполнения заданий.

### Список литературы

1. Багузина Е. И. Разработка веб-квестов и преимущества их использования в процессе обучения // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социальная работа. Ювенология. Социокинетика. – 2010. – № 1. – С. 9 – 12.
2. Рихтер Т. В. Требования к организации массовых открытых дистанционных курсов в образовательном процессе высшей школы: материалы Международной научно-практической конференции «Современное образование – ключевой фактор успеха духовной модернизации общества». – Костанай: Костанайский государственный педагогический институт, 2018. – С. 379 – 382.

УДК 371.3

## АНАЛИЗ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

*Короленко Игорь Святославович,  
магистрант первого года обучения,  
Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
г. Пермь, Россия.  
E-mail: korolenko\_i.s@mail.ru*

В статье проведен анализ основных систем дистанционного обучения, рассмотрены специализированные интернет-ресурсы для работы с учениками по программам школьного курса, информационно-практические базы для работы с учениками посредством дистанционного обучения.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение; система дистанционного обучения; образовательный интернет-ресурс; школьное образование; информационные технологии.



## ANALYSIS OF DISTANCE TRAINING SYSTEMS

*Korolenko Igor ,*

*master of the first year of study,*

*Perm State National Research University,*

*Perm, Russia.*

*E-mail: korolenko\_i.s@mail.ru*

The article analyzes the main distance learning systems, considers specialized Internet resources for working with students according to the school curriculum, information and practical bases for working with students through distance learning.

**Keywords:** distance learning; distance learning system; educational Internet resource; school education; information technology.

В последнее время школы очень часто стали обращаться к обучению с помощью сети интернет, где возможно использовать различные средства и способы контроля, проверки, дополнительной подготовки в школе и дома, например: дистанционные олимпиады, онлайн-тесты, дополнительные образовательные и обучающие материалы. Но обучение с помощью сети интернет нецелесообразно в рамках самой школы, так как дети (ученики) будут находиться в течение дополнительного времени в школе, а также это займет время у учителя.

К одному из решений рассматриваемой проблемы можно отнести дистанционное обучение, которое целесообразно использовать для обучающихся с ограниченными возможностями. Цель дистанционного обучения – обеспечение комплекса условий для получения качественного общего образования посредством дистанционных технологий обучающимися с ограниченными возможностями здоровья на всех ступенях получения образования. На современном этапе система целей и задач дистанционного обучения расширяется. Данный вид обучения позволяет изучать материал самостоятельно каждому учащемуся без необходимости личного контакта с преподавателем.

Рассматривая исследования Е. С. Полат, И. В. Роберт, А. В. Хуторского, С. Н. Суханова и др., которые посвящены разработке методики использования дистанционных форм обучения в школе, можно констатировать тот факт, что они не решают в полной мере всех проблем, возникающих при внедрении информационных компьютерных технологий в учебный процесс.

Т. В. Рихтер считает, что дистанционное обучение позволяет построить для каждого обучающегося индивидуальную образовательную траекторию через специально созданную информационную среду, удовлетворяющую потребностям в качественном образовании [2, с. 145].

Изучение и анализ теории и практики дистанционного обучения школьников позволяет выделить следующие проблемы:

- 1) правильно организованное обучение для повышения уровня усвоения учебного материала и самостоятельности учащихся;
- 2) отбор содержания учебного материала в рамках дистанционного обучения;
- 3) организация самостоятельной работы учащихся.

Ответы на эти вопросы заключаются в том, какой материал выбрать: заранее подготовленный для работы с учениками или подготовленный школой (с учетом особенностей обучения в учебном заведении).

Под первый тип материалов попадают специализированные интернет-ресурсы для работы с учениками по программам школьного курса какого-либо предмета, например:

- 1) домашние школы InternetUrok.ru изучают все предметы согласно программам Министерства образования и науки РФ;

2) DisTTutor™ (Дистанционные репетиторы™) – интернет-сервисы, которые помогают людям, находящимся в различных уголках мира, найти высококвалифицированного преподавателя, а преподавателю – ученика;

3) образовательные интернет-ресурсы «ЯКласс» предназначены для школьников, учителей и родителей, позволяют изучать теоретический материал, который структурирован и распределен по классам.

Главный минус данных интернет-ресурсов в том, что большинство материалов доступно на платной основе.

Второй же тип материалов – информационно-практическая база для работы с учениками посредством дистанционного обучения, подготовленная силами школы или третьими лицами под нужды и методическую базу школы. В данном типе желательно использование специально разработанных систем дистанционного обучения (далее СДО), например:

- MOODLE (Moodle) – модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда [1];

- СДО «Прометей» – исключительно коробочный программный продукт, позволяющий организовывать процесс дистанционного обучения;

- WebTutor – системы комплексной автоматизации бизнес-процессов, которые выполняют функции подбора, оценки, тестирования и обучения персонала, управления талантами, систематизации хранения знаний.

«Облачные» технологии (хранилища) позволяют выставлять права доступа на каталоги и материалы – это удобные среды, используемые при хранении и обработке информации, объединяющие в себе комплекс аппаратных средств, лицензионного программного обеспечения, каналов связей, а также технической поддержки пользователей. Работа в «облаках» направлена на снижение расходов и повышение эффективности работы предприятий. Примерами данных технологий являются Google.Диск, Яндекс. Диск, OneDrive от Microsoft и др.

У каждой технологии (системы) есть свои преимущества и недостатки. Например, если использовать СДО, то потребуется специалист, умеющий работать с СДО, а также привлечение некоторого количества денежных средств для развертывания СДО. Но если школа хочет разработать дистанционные курсы в максимально экономном варианте, то в данном случае подойдет вариант использования «облачных» технологий, но здесь также желательно привлечение специалиста.

### Список литературы

1. Рихтер Т. В. Разработка дистанционного курса в СДО Moodle: учебное пособие. – Краснодар: Хорс, 2015. – 62 с.

2. Рихтер Т. В. Требования к организации дистанционного обучения математике как интерактивного взаимодействия субъектов в системе школьного образования: сборник докладов международной конференции «Математическое образование», 14 – 15 октября 2016 года. – Ереван, 2016. – С. 145 – 148.

## ШКОЛА КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ

***Рихтер Татьяна Васильевна,***

*кандидат педагогических наук, доцент кафедры математических  
и естественнонаучных дисциплин,  
Пермский государственный национальный  
исследовательский университет,  
г. Пермь, Россия.  
E-mail: tatyana.rikhter@mail.ru*

***Шумейко Татьяна Степановна,***

*кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики  
Костанайского государственного педагогического института,  
г. Костанай, Казахстан.  
E-mail: T.Shoomeyko@mail.ru*

Статья посвящена актуальной проблеме обеспечения информационной безопасности подрастающего поколения. Выделены цели, задачи, программа Школы кибербезопасности как эффективного средства обеспечения информационной безопасности подростков, рассмотрены требования к результатам обучения.

**Ключевые слова:** информационная безопасность; веб-безопасность; кибербезопасность; Школа кибербезопасности; подрастающее поколение; социальные сети; интернет.

## SCHOOL OF CYBER-SECURITY AS AN EFFECTIVE MEANS FOR ENSURING INFORMATION SECURITY OF THE UNDERSTANDING GENERATION

***Richter Tatyana,***

*candidate of pedagogical sciences, associate Professor  
of mathematical and natural sciences  
Perm State National Research University,  
Perm, Russia.  
E-mail: tatyana.rikhter@mail.ru*

***Shumeiko Tatyana,***

*candidate of pedagogical sciences, associate Professor  
of the Department of Pedagogy  
Kostanay State Pedagogical institute,  
Kostanay, Kazakhstan.  
E-mail: T.Shoomeyko@mail.ru*

The article is devoted to the urgent problem of ensuring information security of the younger generation. The goals, objectives, the program of the School of Cybersecurity as an effective means of ensuring information security of adolescents are singled out, requirements to learning outcomes are considered.

**Keywords:** information security; web security; cybersecurity; cybersecurity school; the younger generation; social networks; Internet.

В настоящее время интернет является неотъемлемой частью повседневной жизни людей, а социальные сети оказывают большое влияние на развитие, поведение, ценностные ориентации и жизненные ориентиры подрастающего поколения.

Процесс развития информационного общества предполагает внедрение информационных технологий во все сферы жизни, что означает появление новых угроз информационной безопасности (от утечек информации до кибертерроризма). Согласно «Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 – 2020 годы и на перспективу до 2025 года», которая утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 1 ноября 2013 г. № 2036-р [2], «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации», которая утверждена Президентом Российской Федерации от 7 февраля 2008 г. № Пр-212 [1], одной из фундаментальных задач современного информационного общества является обеспечение высокого уровня информационной безопасности государства, индустрии и граждан. В частности, к одной из наиболее актуальных задач относится информационная безопасность подрастающего поколения.

Данные «RU-метрики» констатируют следующие факты: около 20 % школьников наблюдают в сетях сцены насилия, 40 % – интересуются порнографическими сайтами, более 30 % – вовлечены в азартные игры, проявляют интерес к алкоголю и наркотическим веществам, более 10 % – посещают экстремистские и националистические интернет-ресурсы. Все это негативно сказывается на психическом, эмоциональном состоянии подрастающего поколения, его физическом развитии. В системе российского педагогического образования объективно усилилась потребность в создании надежных методических и организационных механизмов защиты субъектов образовательного процесса от отрицательного воздействия информационной среды. Информационная безопасность, в том числе и кибербезопасность, на современном этапе относится к одному из основных направлений фундаментальных исследований в области информационных технологий.

Различным аспектам процесса взаимодействия подрастающего поколения с социальными сетями и интернетом посвящены работы таких авторов, как В. А. Возчиков, О. С. Гостимская, Е. Ю. Зотова, Д. Кантор, Л. Найденова, А. Сидельников, В. С. Собкин, Г. В. Солдатова, К. А. Тарасов, А. В. Федоров, А. И. Чекалина, И. В. Чельшева и др.

Проблема обеспечения безопасности подрастающего поколения в современном обществе является актуальной и ключевой при разработке большого количества комплексных социальных проблем.

К одному из эффективных направлений обеспечения информационной безопасности подрастающего поколения можно отнести организацию школ кибербезопасности, цель которых заключается в повышении уровня кибербезопасности и цифровой грамотности, увеличении внимания родительской и педагогической общественности к проблемам безопасности и развитию подростков в информационном пространстве.

Задачи Школы заключаются в формировании у подростков компетенций, умений и навыков, которые необходимы для успешного развития в области информационной безопасности.

Участники Школы – подростки и их родители.

Программа Школы:

- вводная беседа (ознакомление с целями и задачами Школы, планом мероприятий);
- тестирование по кибербезопасности;
- заполнение анкеты «Образ жизни подрастающего поколения в социальных сетях»;
- проведение опроса среди родителей «Взгляд на ребенка в интернете глазами родителей»;

– проведение лекций по темам «Обзор современного рынка информационной безопасности», «Веб-безопасность», «Облачная безопасность», «Технологии блокчейн», «Искусственный интеллект в кибербезопасности», «Роль социальных, поведенческих и инновационных решений в области кибербезопасности», «Ключевые проблемы кибербезопасности»;

– проведение мастер-классов по темам «Поиск веб-уязвимостей», «Администрирование безопасности веб-серверов», «Защита персональных данных», «Принципы построения и работы веб-приложений», «Принципы работы операционных систем и сетевой инфраструктуры», «Основные типы атак и виды уязвимостей»;

– проведение практических занятий по темам «Инфраструктурная безопасность», «Продуктовая безопасность», «Безопасная разработка приложений», «Построение безопасной сетевой и серверной инфраструктуры в компании»;

– прохождение образовательного веб-квеста по цифровой грамотности;

– ознакомление родителей с методами контроля и защиты детей от сетевых угроз;

– контроль знаний (проведение соревнований, награждение победителей).

В результате обучения в Школе участники должны:

знать:

– ключевые проблемы кибербезопасности;

– основы веб-безопасности, искусственного интеллекта в кибербезопасности, облачной безопасности, администрирования безопасности веб-серверов, инфраструктурной и продуктовой безопасности, безопасной разработки приложений, построения безопасной сетевой и серверной инфраструктуры в компании;

– роль социальных, поведенческих и инновационных решений в области кибербезопасности;

– принципы построения и работы веб-приложений;

– принципы работы операционных систем и сетевой инфраструктуры;

– основные типы атак и виды уязвимостей;

уметь:

– находить веб-уязвимости;

– защищать персональные данные;

владеть:

– навыками технологии блокчейна;

– навыками цифровой грамотности.

Таким образом, участники Школы научатся защищать собственные персональные данные, совершать безопасные покупки в интернет-магазинах, анализировать правдивость и достоверность информации в социальных сетях и многое другое.

### Список литературы

1. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации (утв. Президентом Российской Федерации от 7 февраля 2008 г. № Пр-212).

2. Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2025 года (утв. Распоряжением Правительства РФ от 1 ноября 2013 года № 2036-р).

## ИЗУЧЕНИЕ ТИПОВ ОБЪЕДИНЕНИЯ В БАЗАХ ДАННЫХ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ

**Шамшина Наталья Владимировна,**  
*старший преподаватель кафедры информатики  
Сумского государственного педагогического университета имени А. С. Макаренко,  
г. Сумы, Украина/  
E-mail: shamichek@ukr.net*

Статья посвящена изучению типов объединения, которые поддерживаются в режиме Конструктора запросов: внутренние объединения – одно-столбцовые и много-столбцовые; внешние объединения – левое и правое; само-объединения; тета-объединения по условию неравенства, перекрестные объединения. Приведены примеры их использования при построении запросов.

**Ключевые слова:** методика изучения; Access; базы данных; типы объединения; запросы.

## STUDYING THE TYPES OF JOINS IN DATABASES IN THE COURSE OF COMPUTER SCIENCE AT SCHOOL

**Shamshina Natalya,**  
*art. Lecturer, Department of Computer Science  
Sumy state pedagogical university behalf of A.S. Makarenko,  
Sumy, Ukraine.  
E-mail: shamichek@ukr.net*

The article is devoted to the study the types of joins that are supported in the mode of Query Designer: internal joins – single-columned and multi-column; external joins – left and right; self-joins; theta-joins with the condition of inequality; cross-joins. Examples of their use when constructing queries are given.

**Keywords:** method of study; Access; database; types of joins; queries.

Современные базы данных (БД) и системы управления базами данных (СУБД) изучаются на разных уровнях системы образования. Знакомство с реляционными базами данных происходит еще в старших классах средней школы на примере СУБД Access. Навыки работы с БД необходимы ученикам при решении олимпиадных задач по информационным технологиям.

Вопрос организации связей между таблицами и создания объединений является принципиальным для понимания работы реляционной базы данных. В научно-методической литературе традиционно уделяют много внимания изучению типов связей в реляционных БД, семантическому моделированию БД, построению моделей «сущность-связь». Вместе с тем в учебниках трудно найти материал по вопросу использования различных типов объединения записей при конструировании запросов. Поиск сведений о типах объединения в СУБД Access, как правило, приводит к страницам сайтов, посвященных изучению структурированного языка запросов SQL и его синтаксиса.

По результатам анализа актуальных источников по данной теме можно с уверенностью сказать о том, что существует общепринятое мнение: без овладения языком

SQL невозможно понять и научиться применять на практике различные типы объединений в запросах Access. Это обосновано тем, что в основе всех реляционных СУБД лежит прежде всего SQL, а мастера и конструкторы в СУБД Access – это вторичные визуальные средства. Язык SQL более универсален и позволяет создать такие типы объединений, которые не поддерживаются в Конструкторе запросов. Однако Конструктор запросов упрощает процесс создания запросов, позволяет создавать запросы, не используя SQL.

Цель статьи – описать различные типы объединения записей, которые поддерживаются в Конструкторе запросов, и привести примеры их использования для решения практических задач.

«Связь», «объединение» – значение этих слов трудноразлично для школьника, начинающего знакомство с БД. Обратимся к определениям, которые дает Р. Дженнингс – программист, стоящий у истоков СУБД Access, автор специального издания «Использование Microsoft Access 97»: «В теории СУБД известны четыре варианта связей между двумя таблицами, традиционно называемых отношениями (Relationship): один-к-одному, один-ко-многим, многие-к-одному, многие-ко-многим» [1, с. 117].

Связи указывают на то, как первая таблица (главная) связана со второй таблицей (подчиненной) и какое количество записей может соответствовать друг другу в этих таблицах. В главную таблицу записи вводятся в первую очередь, в подчиненную – после. Отношение «многие-ко-многим» осуществляется посредством еще одной связующей таблицы – таблицы ассоциаций.

Связи реализуются за счет одинаковых значений в полях связи, естественно, тип и подтип полей должны совпадать. Тип отношения определяется программой с учетом уникальных индексов в полях связи, для ключевых полей индекс устанавливается автоматически. В таблицах со стороны «один» значения в поле связи уникальны, не повторяются, как правило, это поле является первичным ключом. В таблицах со стороны «многие» значения в поле связи могут повторяться.

Объединением (Join) называется операция, при которой происходит сопоставление и комбинирование значений в общих полях связанных таблиц, являющихся источником данных в форме, отчете или запросе.

Связи между таблицами устанавливаются на Схеме данных. Они отображаются линиями, которые соединяют имена полей связи в таблицах. Существующие связи действуют в последующих операциях обработки и вывода данных – при создании форм, отчетов, запросов. Важную роль при этом играет тип объединения.

Тип объединения задает способ просмотра связанных записей на основе заданного отношения. Для просмотра данных одновременно двух таблиц в форме, отчете, запросе выбирают один из трех типов объединения:

– равное или внутреннее объединение – объединение только тех записей, в которых связанные поля обеих таблиц совпадают;

– внешнее левое объединение – объединение ВСЕХ записей из первой таблицы и только тех записей из второй таблицы, в которых связанные поля совпадают;

– внешнее правое объединение – объединение ВСЕХ записей из второй таблицы и только тех записей из первой таблицы, в которых связанные поля совпадают.

Внутреннее объединение отображает записи в объединенных полях как одну запись. Если не найдено соответствующего значения в поле связи связанной таблицы, данные не отображаются вообще. Можно сказать, что отображаются записи-пары. Таким образом количество записей, которые может видеть пользователь в запросе, форме, отчете, равно количеству записей в связанной таблице. Для таблиц, которые связаны отношением «один-ко-многим» будут видны повторы части записи со стороны таблицы «один». Это наиболее распространенный тип объединения, установленный по умолчанию.

Внешнее объединение позволяет отображать поля всех записей таблицы независимо от существования связанных записей в объединенной таблице. Таким образом количество записей больше, чем при равном внутреннем объединении. Применяют левые и правые внешние объединения. Названия «левое» и «правое» возникли в соответствии с традицией размещать главную таблицу на схеме данных слева, а связанную – справа [1, с. 266]. Поэтому при внешнем левом объединении отображаются все записи главной таблицы: записи-пары и записи без пары. Внешнее левое объединение используют для удобного добавления записей в подчиненной таблице. При внешнем правом объединении отображаются все записи подчиненной таблицы и связанные с ними из главной таблицы, то есть пары записей и оторванные записи «сироты». Внешнее правое объединение используют для поиска и удаления записей – «сирот». При наличии записей – «сирот» невозможно подключить обеспечение целостности данных, что является обязательным для рабочих баз данных [2].

Тип объединения можно указать через контекстное меню линии связи. Чаще всего необходимость изменить тип объединения возникает при конструировании запроса. В Access для создания запросов можно использовать либо бланк запроса по образцу (Query by Example – QBE), либо режим SQL. Бланк запроса первоначально был создан, чтобы позволить пользователям компьютерных приложений баз данных, незнакомых с языками программирования, извлекать и отображать требуемые данные [1, с. 206]. Access переводит в операторы SQL запросы, созданные с помощью графического интерфейса в Конструкторе запросов.

В режиме конструктора запросов поддерживается 5 видов объединения, которые подразделяются на типы [3]:

- внутреннее объединение – одно-столбцовое и много-столбцовое;
- внешнее объединение – левое и правое;
- само-объединение;
- перекрестное объединение;
- тета-объединение по условию неравенства.

При конструировании запроса следует внимательно указывать источники данных для результирующего набора записей и учитывать следующее:

- если добавить в Конструктор запросов таблицы, непосредственно связанные на схеме данных, автоматически действует существующая связь;
- если таблицы не связаны непосредственно, нужно добавить всю цепочку связанных таблиц в качестве источника данных;
- если добавить в Конструктор запросов несвязанные таблицы – получим декартово произведение, или перекрестное объединение, при котором к каждой записи первой таблицы с N1 записями подставляется каждая запись второй таблицы с N2 записями, общее количество полученных записей в запросе равно  $N1 \times N2$ .

В Конструкторе запросов создают объединение перетягиванием поля связи из одной таблицы на соответствующее поле в другой таблице. Сопоставление записей осуществляется по одинаковым значениям полей, тип которых должен совпадать. В отличие от выполнения операции на Схеме данных, тип отношения не определяется, обеспечение целостности данных не подключается.

Одно-столбцовое внутреннее объединение основано на связи одного поля-столбца в каждой таблице. Много-столбцовое внутреннее объединение основано на связях нескольких пар столбцов. Используется для отбора записей, в которых значения объединенных полей совпадают.

Само-объединение связывает поля одной таблицы и отображает только те записи, в которых значения этих полей совпадают. Для создания само-объединения в Конструкторе запросов таблицу добавляют дважды, дубликату автоматически назначается псевдоним. Затем указывают объединение полей. Само-объединения применяют чаще в



запросах на создание новой таблицы. В запросах на выборку более надежно использовать условие на значение.

Перекрестное объединение (декартово произведение) не отображается линиями, используется для генерации комбинаций записей двух таблиц.

Тета-объединения связывают данные с помощью операторов сравнения, отличных от оператора равенства. Тета-объединения не отображаются линиями и применяются в запросах для отбора записей, которым нужно отношение особого типа. Если в столбец бланка запроса включить условие неравенства значений полей, получим тета-объединение.

Необходимо подчеркнуть, что в Конструкторе запросов создаются объединения между полями с неопределенным типом отношения, следовательно, сопоставление записей из двух таблиц может быть неоднозначным. Если встречаются повторяющиеся значения в обоих полях связи – результирующий набор запроса имеет все возможные комбинации. Это приводит к неправильным результатам в запросах на выборку. Однако это оказывается полезным при решении задач, в которых нужно на основе данных таблицы сформировать новую таблицу с большим количеством записей.

Рассмотрим примеры конструирования с помощью запроса набора записей, который является комбинированием значений одного поля заданной таблицы. Это могут быть названия спортивных команд, соревнующихся между собой, или же названия торгующих между собой стран.

Допустим, имеем 15 названий стран в таблице «Страны». Используем перекрестное объединение и тета-объединение по условию неравенства (рис. 1). Сначала добавляем таблицу «Страны» дважды в окно Конструктора запроса. «Страны\_1» – псевдоним копии таблицы. Далее в бланке запроса указываем поля для вывода. Получим декартово произведение  $15 \times 15 = 225$  записей. Среди комбинаций есть 15 лишних записей, когда одно и то же название сопоставляется (например, «Белоруссия-Белоруссия»). Лишними также в данном случае являются записи-повторы комбинаций, в которых названия стран переставлены (например, «Украина-Белоруссия», «Белоруссия-Украина»). Для избавления от лишних записей в столбце поля *Страны.название* указываем выражение для условия:  $< [Страны\_1]![Название]$ . Получим 105 комбинаций названий стран, которые не повторяются.

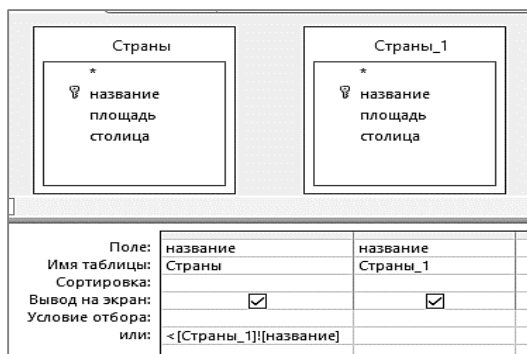


Рис. 1. Тета-объединение

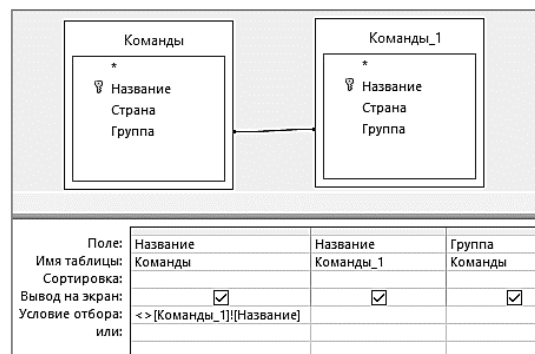


Рис. 2. Само-объединение

На рис. 2 приведен пример использования само-объединения при конструировании запроса с набором комбинаций названий спортивных команд, который является решением следующего олимпиадного задания: «создайте запрос, который на основе представленной в таблице *Команды* информации о футбольных командах генерирует все матчи группового этапа; в групповом этапе каждая команда должна дважды сыграть с каждой другой командой своей группы, причем один раз дома, а один на выезде; каждая группа состоит из четырех команд». В таблице *Команды* 48 названий команд из

12 групп от А до L из разных стран, по 4 команды в группе. Создаем само-объединения по полю *Группа*, получим  $4 \times 4 = 16$  комбинаций названий команд в рамках каждой группы, вместе  $16 \times 12 = 192$ . С помощью условия неравенства названий:  $\diamond$  [Команды\_1]! [Название] – избавляемся от комбинаций из одинаковых названий (их по 4 в каждой группе,  $4 \times 12 = 48$ ). Получим  $192 - 48 = 144$  комбинации результирующего набора записей по 12 матчам группового этапа для 12 групп.

Точки на концах линии связи означают, что объединение создано между полями с неопределенным типом отношения. Этот пример иллюстрирует тот факт, что при наличии повторений в значениях полей связи в обеих таблицах результирующий набор записей содержит все возможные комбинации их значений.

*Выводы.* Анализ различных типов объединения дает основания сделать следующие выводы относительно их использования в запросах QBE: наиболее востребованные на практике типы объединения в БД с легкостью применяются в Конструкторе и дают правильные результаты.

В Конструкторе запросов можно использовать внутренние и внешние объединения, само-объединение, перекрестное объединение, тета-объединение по условию неравенства. Изучение типов объединения в БД в школьном курсе информатики, решение задач на их использование возможно без освоения синтаксиса SQL.

Необходимо с большой осторожностью использовать объединения с неопределенным типом отношения в запросах на выборку, обязательно контролировать наличие повторяющихся значений и количество записей, которые получились в результате выполнения запроса.

Изучение типов объединения развивает логическое мышление, помогает усвоить и закрепить навыки конструирования запросов, приучает к контролю возможных ошибок в результирующем наборе записей, мотивирует к нестандартному креативному подходу при решении практических задач.

### Список литературы

1. Дженнингс Р., Использование Microsoft Access 97 : спец. изд., пер. с англ. – 2-е изд. – К., М., СПб : Вильямс, 1998. – 944 с.
2. Шамшина Н. В., Об особенностях сохранения информации в базах данных // Фізико-математична освіта: науковий журнал. – 2016. – Випуск 4(10). – С. 148 – 151.
3. Join tables and queries, Applies To: Access 2016 Access 2013 Access 2010 Access 2007. – URL: <https://support.office.com/en-us/article/join-tables-and-queries-3f5838bd-24a0-4832-9bc1-07061a1478f6?ui=en-US&rs=en-US&ad=US> (дата обращения: 10.02.2018).

## *Современные тенденции школьного математического образования и методики обучения*

УДК 372.8

### **ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАМОТНОСТИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

*Абрамова Ирина Владимировна,  
кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин,  
Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
г. Пермь, Россия.  
E-mail: irena-leontio@mail.ru*

В статье рассмотрены психолого-педагогические особенности детей дошкольного и младшего школьного возраста, которые необходимо учитывать при обучении их компьютерной грамотности.

**Ключевые слова:** психолого-педагогические особенности; компьютерная грамотность; стадии умственного развития; алгоритмическое и логическое мышление.

### **PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL FEATURES OF TEACHING COMPUTER LITERACY OF PRESCHOOL AND PRIMARY SCHOOL CHILDREN**

*Abramova Irina,  
candidate of pedagogical sciences, associate professor,  
Perm state national research University,  
Perm, Russia.  
E-mail: irena-leontio@mail.ru*

The article deals with psychological and pedagogical features of children of preschool and primary school age, which must be taken into account when teaching them computer literacy.

**Key words:** psychological and pedagogical features; computer literacy; stages of mental development; algorithmic and logical thinking.

Дошкольный и младший школьный возраст обладает психофизиологическими особенностями, которые позволяют успешно формировать компьютерную и информационную грамотность как составляющую компоненту информационной культуры ребенка. В этом возрасте интенсивно формируются и развиваются познавательные способности, содержательные обобщения и понятия, практические убеждения.

Компьютерная грамотность детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста является начальным уровнем компьютерной компетентности и представляет собой комплекс знаний, умений, навыков, поведенческих качеств, которые позволяют эффективно выполнять основные операции с информацией (нахождение, оценивание и использование) для решения практических и образовательных задач. Кроме того, в этом возрасте происходит переход с игрового вида деятельности как основного на учебный вид деятельности как ведущий. Организация учебной деятельности по компь-

ютерной грамотности обеспечивает овладение способами действий с техническими и информационными средствами, развитие таких показателей самооценки, как ориентация на предмет деятельности и способы его преобразования.

Если рассматривать детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста как субъектов деятельности, то необходимо у них формировать потребность в ориентации на разнообразные способы действий, что будет являться условием для создания нового уровня отношений воспитанников дошкольного образовательного учреждения (ДОУ) и обучающихся начальной школы (НШ) к самим себе. Причем адекватная самооценка будет являться надежным механизмом саморегуляции. Анализ работ показал, что воспитанникам ДОУ и обучающимся НШ, ориентированным на исследовательский тип самооценки, присущи осторожность, рефлексивность в оценке своих возможностей.

При обучении компьютерной грамотности необходимо также учитывать, что мотивация воспитанников ДОУ и школьников НШ с разной успеваемостью основывается на социальных мотивах долга, ответственности и т. п. Такая социальная установка очень важна для успешного начала обучения компьютерной грамотности, так как умственное развитие в этот период проходит через три стадии:

- 1) усвоение действий с образцами по выделению искомым свойств вещей и построение их моделей;
- 2) устранение развернутых действий с образцами и формирование действий в моделях;
- 3) устранение моделей и переход к умственным действиям со свойствами вещей и их отношениями.

Содержание обучения компьютерной грамотности по-разному усваивается воспитанниками ДОУ и обучающимися НШ, это влияет на их развитие в зависимости от выбора учителем методов обучения. Методы обучения должны представлять из себя систему усложняющихся учебных задач, формирование необходимых для их отбора действий (мыслительных, речевых, перцептивных и т. д.), изменение этих действий в операции более сложных процедур, образование обобщений и их применение к новым конкретным условиям.

Процесс организации преподавания компьютерной грамотности (КГ) и информатики в ДОУ и в НШ должен учитывать психологическую готовность детей к жизни в информационном обществе, которая предполагает не просто сформированную КГ, но и сформированное алгоритмическое и логическое мышление. К изучению основ информатики и ИКТ дети подходят с разной степенью готовности, собственно как и к изучению любого другого предмета. Поэтому учителю необходимо использовать методы индивидуализированного обучения КГ и информатике, при этом ПК может сыграть роль помощника, то есть компьютер помогает осуществлять переход от игровых форм обучения к традиционным занятиям. Раннее обучение детей КГ оказывает влияние на такие направления развития личности ребенка:

- 1) речь как средство мышления развивается благодаря необходимости рассуждать о возможных путях выполнения практического задания, связанного с определением алгоритма действий, с анализом получившегося результата;
- 2) при проведении занятий по КГ наблюдается качественный синтез всех видов мышления: наглядно-образного, действенного и словесно-логического;
- 3) отработка навыка организации интеллектуального процесса происходит в четыре этапа: анализ условия задания, выработка плана решения, реализация плана, анализ получившегося результата.

Особенностью преподавания КГ и информатики в старшем дошкольном и младшем школьном возрасте является то, что средства преподавания информатики обладают возможностью объединения четырех основных видов деятельности: обучения, общения, игры и труда.

Вид деятельности «обучение» реализуется через получение новых знаний, умений, навыков. Общение обеспечивается необходимостью совместной работы, высказыванием своей точки зрения, отстаиванием своих интересов. Деятельность «игра» реализуется через формы подачи знаний и отработки умений и навыков. Она позволяет совершенствовать предметную область, развивает логическое мышление, приучает качественно выполнять доставшуюся в игре роль. Труд развивает практический интеллект, создает основу для будущей творческой деятельности. При его организации следует поощрять инициативный и творческий подход воспитанника и обучающегося к результату труда.

### Список литературы

1. Босова Л. Л. Подготовка младших школьников в области информатики и ИКТ: опыт, современное состояние и перспективы. – М.: Просвещение, 2013.
2. Гонина О. О. Психология младшего школьного возраста: учеб. пособие. – 2-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА; 2015.
3. Кривич Е. Я. Компьютер для дошколят: учебное пособие. – М.: ЭКСМО, 2006.
4. Никитина Н. Б. Новый взгляд на обучение информатике младших школьников [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Эйдос». – 2009. – 14 января. URL: <http://www.eidos.ru/journal/2009/0114-7.htm>.
5. Новоселова С. Л., Петку Г. П. Компьютерный мир дошкольника. – М.: Новая школа, 2017. – 128 с.
6. Первин Ю. А. Информатизация дошкольного образования как проблема государственной социальной политики // Труды XII Международного социального конгресса «Демографическая реальность и демографическая политика: проблемы, пути решения». – М., 2012. – С. 6.

УДК 372.851

### СОЦИАЛЬНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА ПО ГЕОМЕТРИИ (ИЗ ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ)

**Бушуев Глеб Сергеевич,**

*учитель математики, МАОУ «СОШ «Мастерград» г. Перми,  
г. Пермь, Россия.  
E-mail: matik77@ya.ru*

**Никитюк Ольга Сергеевна,**

*учитель математики, МАОУ «СОШ «Мастерград» г. Перми,  
г. Пермь, Россия.  
E-mail: nikitjuk\_os@rambler.ru*

**Руденко Наталия Сергеевна,**

*учитель математики, МАОУ «СОШ «Мастерград» г. Перми,  
г. Пермь, Россия.  
E-mail: nataliarudenko@yandex.ru*

В статье представлен опыт проведения контрольного мероприятия по геометрии для учащихся 7 классов. Предложен нестандартный формат. В событии принимали участие не только семи-классники и учителя, но и старшеклассники, которые получили опыт социальной деятельности

по оцениванию. Представлены вопросы по геометрии для зачета в 7 классе за первое полугодие, рассмотрен процесс проведения мероприятия, сформулированы критерии оценивания результатов обучения.

**Ключевые слова:** геометрия; зачет; социальная практика; 7 класс; формат проведения.

## **SOCIAL-EDUCATIONAL PRACTICE IN GEOMETRY (THE ORGANISING AND CONDUCTING EXPERIENCE OF SUBJECT LEARNING RESULTS MONITORING)**

**Gleb Bushuev**

*E-mail: matik77@ya.ru*

**Olga Nikityuk**

*E-mail: nikitiuk\_os@rambler.ru*

**Natalia Rudenko**

*E-mail: nataliarudenko@yandex.ru*

*The Teachers of Mathematics,  
Perm Secondary Comprehensive School «Mastergrad»,  
Perm, Russia.*

The article introduces the conducting experience of the 7 year students' Exit Credit. The nonstandard format of taking the credit was offered. The participants of the event were the 7th formers, the teachers of mathematics and also the senior students who could gain social activity experience of the subject results assessment. The article represents the tasks for the 7 year First Semester Exit Credit, the procedure of taking the Credit is regarded, the assessment of educational results criteria are submitted.

**Keywords:** Geometry; Credit; Social practice; 7year students; the format of conducting.

Проведение оценки уровня сформированности результатов обучения не теряет своей актуальности. Так, профессиональный стандарт педагога [1] требует от современного учителя развитых умений осуществлять контрольно-оценочную деятельность в образовательном процессе. Для учителя математики данный вид работы важен и в связи с обязательной государственной итоговой аттестацией учащихся.

Как известно, при изучении курса геометрии учащиеся системно решают задачи. Особенности этого вида работы является необходимость использовать теоретические сведения. Практика показывает, что на начальном этапе обучения геометрии в 7 классе следует уделять особое внимание формированию и отработке следующих умений: правильно строить чертеж, считывать данные с чертежа для решения задачи, использовать математический язык для написания требуемых рассуждений, использовать знания основных теорем, свойств и признаков рассматриваемых в задании объектов, выстраивать логические связи. Становление перечисленных умений невозможно без прочной системы теоретических знаний (теорем, признаков, свойств).

В МАОУ «СОШ «Мастерград» г. Перми выстраивается целостный мониторинг предметных результатов по геометрии начиная с 7 класса. Рассмотрим в качестве примера организацию и проведение контрольного мероприятия для семиклассников в первом полугодии. Содержание имело привычную форму зачета по вопросам. Образовательная цель контрольного мероприятия состояла в оценке качества теоретических знаний учащихся. В связи с этим было принято решение отказаться от включения практических задач в зачет, в пользу того чтобы учащиеся ответили на все предлагаемые вопросы. Однако к процессу формирования перечня вопросов и проведения педагога подошли нестандартно.

В школе организовано поточно-групповое обучение по математике, основанное на уровне сложности предмета. Учащиеся совместно с родителями после консультации с учителями в начале учебного года выбирали группу, в которой будут изучать алгебру и геометрию. В связи с этим появилась возможность организовать подготовку к данному зачету в классах повышенного уровня и базового уровня по-разному. Так, учащимся «сильной» группы, более мотивированным на изучение математики, было предложено сформировать перечень вопросов самостоятельно. Школьники «средней» группы получили возможность подготовить ответы на данные вопросы в виде конспекта. Учащимся группы базового уровня (менее мотивированным и немотивированным) педагоги сами подготовили ответы в электронном варианте, подготовка школьников к зачету заключалась только в том, чтобы разобрать ответы на вопросы и их выучить. Отметим, что при ответе на вопросы зачета обязательно требовалось построение чертежей.

Для проведения зачета были привлечены старшеклассники, для которых данное мероприятие явилось социальной практикой по оцениванию. Всего было привлечено 6 человек. Их участие заключалось в следующей работе: каждый старшеклассник принимал только один из десяти вопросов, остальные 4 вопроса принимали учителя.

Процесс принятия зачета был организован в формате «вертушки». В кабинете присутствовали 4 учителя и 6 старшеклассников. Соответственно на вопросы семи-классник отвечал по очереди, обходя всех взрослых. До проведения зачета учащихся распределили по группам в 10 человек. Каждая группа приходила на зачет в заранее назначенное время. После подготовки в течение некоторого времени, необходимого учащимся для построения требуемых для ответа на вопросы чертежей, ребята подходили к учителю или старшекласснику и отвечали устно на соответствующий вопрос. Оценка за каждый вопрос ставилась в маршрутный лист учащегося и в сводную ведомость класса. После этого учащемуся было необходимо перейти к следующему учителю или старшекласснику, чтобы ответить на очередной вопрос. Ниже приведен фрагмент таблицы маршрутного листа.

№	ФИ	Класс	Отрезки и углы				Итог	Треугольники			Итог	Признаки равенства треугольников			Итог	
			1	2	3	4		5	6	7		8	9	10		

Заметим, что время было строго регламентировано во избежание задержек с принятием зачета.

Зачет для «средней» и «базовой» групп представлял собой перечень из 10 вопросов, каждый из которых оценивался по пятибалльной системе. При ответе на каждый вопрос требовалось:

- 1) сформулировать определения, свойства, признаки и теоремы;
- 2) выполнить чертеж (при помощи чертежных инструментов);
- 3) уметь пользоваться символикой;
- 4) отвечать на дополнительные вопросы по данной теме.

Ниже приведены критерии оценивания ответа на вопрос.

Итоговое количество оценок за зачет – 3. Каждая оценка соответствует определенному разделу:

- 1) отрезки и углы (1– 4);
- 2) треугольники (5 – 7);
- 3) признаки равенства треугольников (8 – 10).

Оценка за раздел ставится как среднее арифметическое оценок, полученных за конкретные вопросы, входящие в данный раздел.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
«5»	– правильно сформулировал требуемые в вопросе теоретические сведения (определения, свойства, признаки и теоремы); – правильно выполнил чертеж; указал требуемые обозначения; – владеет требуемой в вопросе символикой; – правильно ответил на дополнительные вопросы по данной теме
«4»	– правильно сформулировал требуемые в вопросе определения, свойства, признаки и теоремы; – правильно выполнил чертеж; указал требуемые обозначения; – владеет требуемой в вопросе символикой; – при ответе на заданный вопрос содержались неточности
«3»	– правильно сформулировал требуемые в вопросе определения, свойства, признаки и теоремы; – правильно выполнил чертеж; указал требуемые обозначения; – владеет требуемой в вопросе символикой; – при ответе требовались наводящие вопросы учителя, ответы содержали неточности
«2»	– ответы не соответствуют ни одному из вышеперечисленных критериев

Ниже приведен перечень вопросов «средней» и «базовой» групп.

### **1. Точки. Прямые. Отрезки**

Определение отрезка. Середина отрезка. Взаимное расположение точки и прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Количество прямых, проведенных через одну точку, через две точки.

### **2. Луч и угол**

Определение понятия «луч». Определение понятия «угол». Виды углов (острый, тупой, развернутый, прямой), их определения. Определение биссектрисы угла.

### **3. Измерение отрезков. Измерение углов**

Единицы измерения отрезков. Чем измеряют углы. Единицы измерения углов.

### **4. Смежные и вертикальные углы. Перпендикулярные прямые**

Определение понятия «смежные углы». О сумме смежных углов. Определение понятия «вертикальные углы». Свойство вертикальных углов. Определение понятия «перпендикулярные прямые». О двух прямых, перпендикулярных третьей прямой.

### **5. Треугольник**

Определение понятия «треугольник». Виды треугольников, их определения. Вершины, стороны, углы треугольника. Определение понятия «периметр треугольника».

### **6. Медианы, биссектрисы и высоты треугольника**

Определение медианы треугольника. Определение биссектрисы треугольника. Определение высоты треугольника.

### **7. Свойства равнобедренного треугольника**

Определение равнобедренного треугольника. Свойства, признаки равнобедренного треугольника.

### **8. Первый признак равенства треугольников**

Сформулировать первый признак равенства треугольников.

### **9. Второй признак равенства треугольников**

Сформулировать второй признак равенства треугольников.

### **10. Третий признак равенства треугольников**

Сформулировать третий признак равенства треугольников.

Как показала практика, большинство учащихся ответственно отнеслись к сдаче зачета. Старшеклассники получили опыт оценивания других и, несомненно, укрепили собственные знания и умения по геометрии. На рефлексии школьники отметили, что



данный опыт был полезен и предложили продолжить совместную работу, сделали запрос на социальные практики в других направлениях (волонтерство).

Во время проведения контрольного мероприятия были выявлены проблемы в формулировках ответов с использованием математической символики, с умением строить медиану, биссектрису, высоту. В связи с этим каждым учителем была проведена корректировка учебного материала, отводимого на повторение. В дальнейшем планируется разработать систему зачетов для учащихся 8 – 9 классов.

### Список литературы

1. Профессиональный стандарт педагога. Утвержден приказом Минтруда России от 18 октября 2013 г. № 544н. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://профстандартпедагога.рф/профстандарт-педагога/> (дата обращения: 22.02.2018).

УДК 37.0

## МЕТОД ПРОЕКТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ

*Вардапетян Варужан Врежович,*  
кандидат педагогических наук, доцент,  
Армянский государственный педагогический университет имени Х. Абовяна,  
г. Ереван, Армения.  
E-mail: [vvardapetyan@mail.ru](mailto:vvardapetyan@mail.ru)

Всем нам известны традиционные методы обучения: словесный, наблюдательный и практический. Все они сегодня широко используются в школах и должны использоваться и далее. Однако, когда речь идет о проблеме формирования исследовательских и творческих качеств, данные методы в некоторой степени становятся слабыми. Следовательно, в процессе обучения необходимо создавать благоприятные условия для формирования активности, самостоятельности и предприимчивости учащихся, развивать научные способности и осуществлять принцип связи учебы и жизни. Статья посвящена методу проектов, способствующему приобретению вышеуказанных качеств.

**Ключевые слова:** проектная деятельность; мышление; интеграционное обучение; самостоятельность; творческая деятельность; обучение; развитие.

## THE METHOD OF PROJECTS IN THE PROCESS OF TEACHING MATHEMATICS AT HIGH SCHOOL

*Vardapetyan Varuzhan,*  
candidate of pedagogical sciences, associate professor,  
Armenian State Pedagogical University,  
Erevan, Armenia.  
E-mail: [vvardapetyan@mail.ru](mailto:vvardapetyan@mail.ru)

We all know about the traditional methods of teaching: speech, observative and practical. All these are broadly applied at modern schools today and should be applied continually. But when we refer to the formulation problem of observative and creative qualities, the above mentioned methods are becoming

comparatively powerless. Therefore, it is necessary to create beneficial conditions for the students during the education process, to develop and formulate their scientific abilities and to realize the basis of connection between education and life.

The article is devoted to the method of projects which can be obtained by promoting the mentioned qualities.

**Keywords:** project activity; thinking; integrated teaching; autonomy; creative activity training; development.

В последние годы в нашей системе общего образования произошли значительные перемены. В 2010 г. Правительство РА учредило новое государственное измерение общего образования, которое, в отличие от предыдущего, основывается на имеющем широкое распространение подходе всеобщих навыков (компетентностный). Особенность данного подхода заключается в том, что в нем придается особое значение обучению связанным между собой и дополняющим друг друга знаниям, способностям, навыкам и ценностям, то есть первичным считается не обучение узкопрофильным, предметным знаниям, а создание межпредметных связей, обучение интеграционным знаниям, а также развитие критического, творческого мышления учеников. В системе образования РА поощряется запоминание материала и его механическое воспроизведение. Отсюда следует вопрос – когда и как ученики должны обучаться навыку быть предприимчивыми и принимающими самостоятельные решения?

Проблема государственного измерения общего образования состоит в том, что делается попытка сохранить подход обучения фундаментальным знаниям традиционной школы и добавить к нему новые требования современной школы. Образовательная система Армении на социальное требование по увеличению объема содержания ответила увеличением срока обучения (переход с 10-летнего к 12-летнему обучению), введением новых предметов и тем. Таким образом, увеличение содержания стараются сопоставлять с обучением современным навыкам. Однако международный опыт (Финляндия, Сингапур) свидетельствует о том, что обучение малому приводит к обучению многому, поскольку учение требует времени, а в случае с большим объемом знаний времени не хватает. Не секрет, что наилучшим методом обучения является превращение процесса обучения в научно-исследовательскую деятельность, что в данных условиях становится невозможным. Следовательно, нужно упрощать программы математики, взамен увеличивая время на научно-исследовательскую деятельность. В данном случае ученики постепенно становятся более самостоятельными – они сами выбирают шаги, способы, нужную дополнительную литературу для заданной работы, осуществляют подсчеты, измерения, составляют диаграммы, графики и т. д. Такой метод деятельности увеличивает ответственность ученика по отношению к проделанной работе, есть еще и важный воспитательный результат. Всем нам известны традиционные методы обучения: словесный, наблюдательный и практический. Все они сегодня широко используются в школах и должны использоваться и далее. Однако, когда речь идет о проблеме формирования исследовательских и творческих качеств, данные методы в некоторой степени становятся слабыми. Следовательно, в процессе обучения необходимо создавать благоприятные условия для формирования активности, самостоятельности и предприимчивости учащихся, развивать научные способности и осуществлять принцип связи учебы и жизни. Статья посвящена методу проектов, способствующему приобретению вышеуказанных качеств. Данный метод дает большие возможности для вовлечения учеников в исследовательскую работу, что способствует формированию творческой личности. Кроме того, метод проектов является весьма продуктивным для обучения таким современным навыкам, как сотрудничество, самостоятельность, принятие решений и т. д.

Метод проектов является средством достижения целей обучения при помощи тщательной обработки проблемы. Кроме того, обработка должна завершаться значи-

мым практическим результатом. Это объединение совершающихся в определенной последовательности приемов и действий, которое нацелено на решение данной проблемы. Применение данного метода позволяет непосредственно вовлекать ученика в активные познавательные процессы: он самостоятельно формулирует свою задачу, осуществляет подбор нужной информации, планирует варианты решения задачи, делает заключения, анализирует собственную деятельность и в результате получает новые знания и жизненный опыт [2].

Проектная деятельность выходит за рамки предмета обучения и охватывает те сферы мира, которые имеют большой интерес для ученика. Основная цель метода – давать учащимся возможность самостоятельно получать знания в процессе решения практических проблем или задач, что требует интеграции математики и других предметов. Учителю в данной работе предоставляются роли разработчика, координатора, советчика и эксперта [1].

В основе метода лежат принципы развития познавательных навыков учеников, формирования способностей самостоятельного получения знаний, ориентирования в информационных потоках, развития критического и творческого мышления. Формируются также исследовательские способности и навыки самоанализа, умения совместной работы и управления, коммуникативные качества и, наконец, способности представления собственной работы. Метод проектов по своей сути очень схож с научно-исследовательской деятельностью ученого. Он тоже предполагает ряд последовательных действий.

#### 1. Планирование.

1.1. Стимулирование идей. Можно осуществлять посредством организации мозговых штурмов, круглых столов, мини-семинаров.

#### 1.2. Определение общей направленности исследовательской работы.

#### 2. Этап анализа.

#### 2.1. Уточнение и формулировка задачи и выдвижение гипотезы.

#### 2.2. Поиск и отбор информации.

#### 2.3. Обработка найденной информации.

#### 3. Этап обобщения информации.

#### 4. Представление (презентация) полученных результатов.

#### 5. Этап оценки.

Проекты бывают разных видов. В основном, для систематизации выделяются типовые характеристики и в соответствии с ними называются следующие типы – исследовательские, творческие, прикладные и информационные.

В зависимости от числа участников учебные проекты бывают индивидуальными и групповыми. Для практической проверки продуктивности метода в 2016 – 2017 и 2017 – 2018 учебных годах с учащимися 11-х и 12-х классов естественно-математического потока опорного училища Армянского государственного педагогического университета проводились разные проекты на темы “Логарифм и окружающий нас мир”, “Автотранспорт и воздух города”, “Вклады”, “Симметрия”.

Осуществление проектов изначально воспринималось как весьма сложное со стороны учеников, поскольку они впервые сталкивались с такой работой. Для примера рассмотрим учебный проект на тему “Симметрия”. Основные темы – “Симметрия в природе”, “Симметрия в искусстве”, “Симметрия в технике”, “Алгебраическая симметрия в литературе”, “Геометрическая симметрия в литературе” и т. д. [4].

В ходе осуществления проекта ученики более глубоко исследуют виды симметрии, видят применение симметрии в жизни. Это способствует формированию эстетических ценностей учеников.

Следует также иметь в виду, что без межпредметных связей, то есть только в рамках математики, осуществление проекта оставалось бы невыполнимым и носило бы односторонний, ограниченный, в некотором смысле “сухой” и неинтересный характер.

Благодаря межпредметным связям, к познавательным и прикладным аспектам прибавляется также и воспитательный.

Теперь вернемся к проекту “Вклады”. Почти каждая семья сталкивается с кредитами, и у детей возникает вопрос – что было бы, если бы у людей не было нехватки денег, а наоборот? Здесь на помощь приходит вклад, и дети понимают, что сбережения следует держать не дома, а в банках. А в каком банке делать вклад? Именно на данный вопрос и отвечает проект.

Наши наблюдения и опыт показывают, что в процессе обучения математике осуществление проектной деятельности не всегда является продуктивным. Данный метод не дает учащимся возможности получать систематизированные знания по предмету. Следует иметь в виду данное обстоятельство и не рассматривать вышеуказанный метод как альтернативный. Этот метод является дополнительным методом, формирующим и развивающим у учеников многочисленные необходимые интеллектуальные и личностные качества.

Применение в процессе обучения математике различных проектов и анализ методической литературы в данном направлении позволяет сделать заключение о том, что метод проектов способствует формированию и развитию исследовательских, сотруднических способностей и познавательных интересов учеников, а также более глубокому восприятию и усвоению рассматриваемой темы. Экспериментальные работы показали, что можно продуктивно применять метод проектов в старшей школе, особенно во втором полугодии 12-го класса, когда ученики не изучают новых материалов и все время на уроках посвящается повторению, систематизированию и углублению пройденного материала. Следует также иметь в виду то обстоятельство, что, вовлекая учеников в проектную деятельность, мы формируем у них способности и навыки самостоятельной деятельности, что является весьма важной ценностью для будущего гражданина.

### **Список литературы**

1. Абраамян А. В., Григорян А. О. Применение метода проектов в процессе обучения математике (на армянском языке). – Ереван: Бнагет, 2012.
2. Венкова З. Л., Казанцева Н. В. Использование метода проекта в образовательной практике ДОУ. – Пермь: СМЦ, 2007. – 214 с.
3. Краля Н. А. Метод учебных проектов как средство активизации учебной деятельности учащихся: учебно-методическое пособие / под ред. Ю. П. Дубенского. – Омск: Изд-во ОмГУ, 2005. – 59 с.
4. Микаелян О.С., Красота, математика и образование (на армянском языке). Часть 2. Красота и математика. – Ереван: Эдит Принт 2014 г.

## ВЫЧИСЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ФУНКЦИЙ ЭЛЕМЕНТАРНЫМИ СПОСОБАМИ В ЗАДАНИЯХ ЕГЭ

*Готлиб Людмила Кирилловна,*  
*учитель математики высшей категории, Отличник народного просвещения,*  
*педагог-исследователь МАОУ «СОШ № 12»,*  
*г. Соликамск, Россия.*  
*E-mail: gotlibluda@yandex.ru*

В повседневной жизни особую важность имеют способы действий, помогающие решать общую для любой практической деятельности человека задачу: как распорядиться имеющимися средствами с наибольшей выгодой? В статье рассматриваются примеры вычисления оптимальных значений функций элементарными способами, т. е. без помощи производной.

**Ключевые слова:** функция; свойства функций; оптимальные значения функций; элементарные способы их вычисления; практические приложения.

## THE CALCULATION OF THE OPTIMAL VALUES OF FUNCTIONS OF THE BASIC METHODS IN THE TASKS OF THE EXAM

*Gotlieb Lyudmila,*  
*mathematics teacher of the highest category, high achiever of public education,*  
*the teacher-researcher MAOU "School № 12",*  
*Solikamsk, Russia.*  
*E-mail: gotlibluda@yandex.ru*

In everyday life, the most important are methods of action that help to solve the common problem for any practical activity of man: how to dispose of the available means with the greatest benefit. Examples of calculation of optimal values of functions by elementary methods are considered in the article without the help of a derivative.

**Keywords:** function; properties of functions; optimal values of functions; elementary methods of their calculation; practical applications.

Великий русский математик XIX века П. Л. Чебышев писал, что особую важность имеют те методы науки, которые позволяют решать общую для любой практической деятельности человека задачу: как располагать имеющимися средствами для достижения наиболее возможной выгоды? Инженеры-технологи стараются так организовать производство, чтобы выпускалось как можно больше продукции; конструкторы пытаются разработать прибор для космического корабля с наименьшей массой; экономисты планируют связи завода с источниками сырья с минимальными транспортными расходами и т. д. Как правило, такие задачи являются многовариантными. Среди множества возможных вариантов в рыночной экономике приходится отыскивать наилучшие из них (оптимальные), используя при этом ограничения, накладываемые на природные, технологические, экономические и другие условия.

Математическими моделями для решения таких задач являются уравнения, неравенства или функции. При этом мы имеем дело с двумя величинами, одна из которых зависит от другой, и надо найти такое значение второй величины, при котором первая принимает наименьшее или наибольшее (наилучшее в данных условиях) значение [3, с. 197].

Оптимальные значения функций можно находить как с помощью производной, так и элементарными способами. Иногда для этого используется график функции.

Можно применять и свойства функций, такие как непрерывность, монотонность, ограниченность, обратимость. При этом для упрощения задающего функцию выражения выполняют тождественные преобразования, используют некоторые полезные утверждения или замену переменной. Оптимальные значения функций надо уметь находить при выполнении таких заданий, как отыскание множества значений функций, решение уравнений и неравенств.

Предлагаю примеры заданий на нахождение оптимальных значений функций без применения производной, содержащихся в материалах ЕГЭ.

Для облегчения вычислений при этом полезны следующие утверждения: 1) точка, в которой функция принимает оптимальное значение, не изменяется при таких преобразованиях выражения, задающего функцию: а) при прибавлении постоянного слагаемого, б) при умножении на положительное число, в) при возведении неотрицательной функции в степень с натуральным показателем; 2) если положительная функция  $f$  принимает в некоторой точке наименьшее (наибольшее) значение, то функции  $-f$  и  $1/f$  принимают в той же точке, наоборот, наибольшее (наименьшее) значение [1, с. 193].

**Пример 1.** Функция  $f(x) = (x - 3)^2 + 5$  принимает наименьшее значение, равное 5, при  $x = 3$ , а поэтому обратная функция  $\frac{1}{f(x)} = \frac{1}{(x-3)^2+5}$  при  $x = 3$  имеет наибольшее значение, равное  $1/5$ .

**Пример 2.** На промежутке  $[0; +\infty)$  задана функция  $f(x) = \frac{1}{4}x \cdot \sqrt{x} + 7$ . Эта функция имеет оптимальные значения в тех же точках, что и функция  $g(x) = x^3$  (к исходной функции прибавили  $-7$ , умножили на  $4$  и возвели в квадрат). Полученная функция  $g(x) = x^3$  монотонно возрастает на указанном промежутке, поэтому принимает наименьшее значение на его левом конце, т. е. при  $x = 0$ , значит, наименьшее значение исходной функции равно  $f(0) = 7$ . Наибольшего значения на указанном промежутке исходная функция не имеет.

**Пример 3.** Использование монотонности функции на промежутке при нахождении оптимальных значений функции  $y = \frac{8}{3x - 10 + 3^{x+1}}$  на отрезке  $[1; 3]$ . Функции  $f_1(x) = 3x - 10$  и  $f_2(x) = 3^{x+1}$  монотонно возрастают на  $\mathbb{R}$ , а значит, и на указанном промежутке, поэтому на нем так же монотонно возрастает и их сумма, т. е. функция  $f(x) = 3x - 10 + 3^{x+1}$ . Так как знаменатель исходной дроби монотонно возрастает на отрезке  $[1; 3]$ , то сама дробь (функция  $y$ ) на нем монотонно убывает, поэтому ее наименьшее значение достигается на правом конце отрезка, т. е. при  $x = 3$ , и равно  $y(3) = 0,1$ ; а наибольшее значение – на левом конце, т. е. при  $x = 1$ , и равно  $y(1) = 4$ .

**Пример 4.** Использование свойства обратимости функций, содержащегося в теореме: «Для непрерывной и монотонной на множестве  $X$  функции  $f$  существует обратная функция  $g$  с областью определения, совпадающей с областью значений данной функции, т. е.  $E(f) = D(g)$ ».

Для нахождения области значений функции  $y = (x^2 + 8) : (x + 1)$  выразим переменную  $x$  через переменную  $y$  из уравнения  $x^2 - ux + (8 - y) = 0$ , дискриминант которого  $D = y^2 + 4y - 32$ , а корни  $x_{1,2} = \frac{y \pm \sqrt{y^2 + 4y - 32}}{2}$ . Поменяв местами переменные  $x$  и  $y$ , получим  $y_{1,2} = \frac{x \pm \sqrt{x^2 + 4x - 32}}{2}$ . Найдем область определения полученной функции:  $x^2 + 4x - 32 \geq 0$ , откуда  $x \leq -8$  или  $x \geq 4$ . Поэтому совпадающая с ней область значений исходной функции  $E(y) = (-\infty; -8]; [4; +\infty)$ .

**Пример 5.** Использование замены переменной.

Этот способ применяют, если переменная  $x$  содержится в аналитической записи функции более одного раза, а также если дана сложная функция. При этом после введения новой переменной и определения границ ее значений выполняют оценку значений полученной функции, не выполняя обратной замены. Например, для вычисления области значений функции  $y(x) = 4\sqrt{1-3x} + 6x - 1$  выполняют замену:  $\sqrt{1-3x} = t$ , где  $t \geq 0$ . После возведения в квадрат получим  $1-3x = t^2$ , откуда  $3x = 1 - t^2$ , а  $6x = 2 - 2t^2$ . Тогда исходная функция примет вид  $y(t) = 4t + 2 - 2t^2 - 1 = -2t^2 + 4t + 1$ . График ее – парабола ветвями вниз с вершиной в точке  $(1; 3)$ . Так как  $t \in [0; +\infty)$ ,  $t(0) = 1$ ,  $t(1) = 3$ , то  $E(y) = (-\infty; 3]$ .

**Пример 6.** Нахождение наибольшего значения сложной функции на примере функции  $f(x) = \log_2(64 - x^2)$ . Введем функцию  $h(x) = -x^2 + 64$ , график ее – парабола ветвями вниз. Эта функция принимает наибольшее значение, равное 64, при  $x = 0$ , значит,  $E(h) = (-\infty; 64]$ . Функция  $f(h) = \log_2 h$  является непрерывной и монотонно возрастающей на промежутке  $(-\infty; 64]$ , поэтому она принимает наибольшее значение на его правом конце, т. е. при  $h = 64$ . Итак,  $\log_2 64 = 6$ .

**Пример 7.** Использование ограниченности функции на примере функции  $y = 2 \arccos x + 3$ . Выполним оценку выражения  $2 \arccos x + 3$  с помощью двойных неравенств, начиная с области определения функции:  $-1 \leq x \leq 1 \rightarrow \downarrow \arccos(-1) \geq \arccos x \geq \arccos 1 \rightarrow \pi \geq \arccos x \geq 0 \rightarrow 0 \leq \arccos x \leq \pi \rightarrow 0 \leq 2 \arccos x \leq 2\pi \rightarrow 3 \leq 2 \arccos x + 3 \leq 2\pi + 3$ . Итак,  $E(y) = [3; 2 + 3\pi]$ .

**Пример 8.** Свойство ограниченности функций используется также и при решении комбинированных уравнений. Идея метода оценки при этом состоит в следующем: если  $f(x) = g(x)$  и  $f(x) \leq c$ , а  $g(x) \geq c$ , то  $f(x) = c$  и  $g(x) = c$ . Например, для решения уравнения  $\sin x = y^2 - 4y + 5$  после оценки значений выражений в обеих частях равенства получим:  $\sin x \leq 1$ , а  $y^2 - 4y + 5 = (y^2 - 4y + 4) + 1 = (y - 2)^2 + 1 \geq 1$ , значит, исходное равенство выполняется лишь в случае существования таких значений  $x$  и  $y$ , при которых оба выражения равны 1. Тогда имеем  $y^2 - 4y + 5 = 1$  при  $y = 2$ , а  $\sin x = 1$  при  $x = \pi/2 + 2\pi n$ , где  $n \in \mathbb{Z}$ .

Ответ:  $x = \pi/2 + 2\pi n$ , где  $n \in \mathbb{Z}$ ;  $y = 2$ .

Надо заметить, что метод оценки, как правило, применяется к выражению, в котором переменная ( $x$  или  $y$ ) записана один раз.

Если рассматривать практико-ориентированные задания, среди которых есть экономические задачи в формате ЕГЭ, то их решение часто также сводится к отысканию оптимальных значений заданной функции на некотором промежутке. Чаще всего такими функциями являются линейная или квадратичная.

Линейная функция принимает оптимальное значение на одном из концов промежутка значений переменной  $x$ , так как при ненулевом значении углового коэффициента она является монотонно возрастающей или убывающей.

**Пример 9.** На уборку микрорайона выделено 30 тысяч рублей. Из них 2 тысячи рублей надо выплатить бригадиру и по 450 рублей зарплаты каждому рабочему. Какая наибольшая сумма может быть потрачена на зарплату?

Решение. Зарплата  $x$  рабочих и бригадира равна  $f(x) = 450x + 2000$ . По условию  $f(x) \leq 30\,000$ , то есть  $x \leq 62\frac{2}{9}$ . Линейная функция  $f(x) = 450x + 2000$  монотонно возрастает, поэтому свое наибольшее значение она принимает на правом конце промежутка  $(0; 62\frac{2}{9}]$ , так как  $x$  – число натуральное. Значит, наибольшее значение функции будет при  $x = 62$ , то есть  $f(62) = 450 \cdot 62 + 2000 = 27\,900 + 2000 = 29\,900$  рублей. Ответ: на зарплату может быть потрачено 29 900 рублей.

Квадратичная функция  $y = ax^2 + vx + c$  принимает оптимальные значения при  $x_0 = -v/2a$  (в вершине параболы).

**Пример 10.** Производительность отдела в зависимости от числа сотрудников  $x$ , находящихся в офисе, описывается формулой  $y = -2x^2 + 25x - 8$ . При каком числе сотрудников, находящихся в офисе, производительность отдела будет наибольшей?

Решение. Квадратичная функция  $y = -2x^2 + 25x - 8$  задает параболу, направленную ветвями вниз. Значит, наибольшее значение она принимает в вершине параболы. Абсцисса вершины параболы  $x_0 = -25 : (-4) = 6,25$ . Так как число сотрудников  $x$  – число натуральное, то наибольшее значение функция будет принимать при натуральном значении  $x$ , ближайшем к вершине, т. е. при  $x = 6$ . Поэтому наибольшая производительность отдела будет при 6 сотрудниках.

Замечание: если число  $x_0$  имеет дробную часть, равную 0,5, то оптимальные значения функции на множестве натуральных чисел будут достигаться в двух ближайших точках. Например, если  $x_0 = 3,2$ , то берут число 3, если  $x_0 = 3,8$ , то берут 4, а если  $x_0 = 3,5$ , то берут числа 3 и 4, так как график квадратичной функции симметричен относительно прямой  $x_0 = -v/2a$ , проходящей через вершину параболы [2, с.124].

**Пример 11** демонстрирует использование квадратных неравенств при решении задач на оптимальный выбор ресурсов.

Зависимость объема спроса  $q$  (единиц в месяц) на продукцию предприятия от цены  $p$  (тыс. руб.) задается формулой  $q = 280 - 2p$ . Определите наименьшую цену, при которой месячная выручка  $г(p) = q \cdot p$  (тыс. руб.) составит не менее 2 600 тыс. руб.

Решение. Согласно условию, должно выполняться неравенство  $q \cdot p \geq 2600$ , т. е.  $(280 - 2p) p \geq 2600$ , откуда  $p^2 - 140p + 1300 \leq 0$  и  $p \in [10; 130]$ . Поэтому наименьшее подходящее значение  $p = 10$  тыс. руб. [2, с.126].

В заключение нужно отметить, что умение находить оптимальные значения функций элементарными способами формирует у обучающихся нестандартное мышление, а также дает им возможность решать одну и ту же задачу различными способами, что необходимо при осуществлении самоконтроля результатов действий.

В предложенной статье приведены примеры вычисления оптимальных значений функций без применения производной. Полное содержание этой темы представлено на логико-смысловой модели «Оптимальные значения функции» (рис. 1).

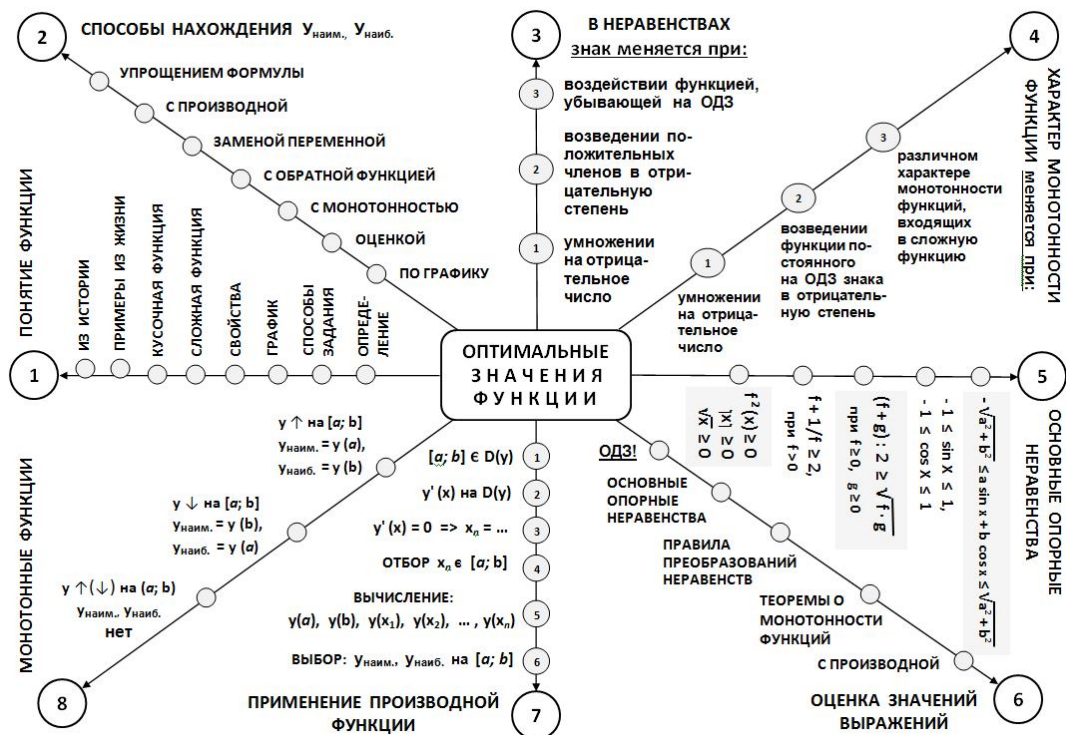


Рис. 1. Логико-смысловая модель «Оптимальные значения функции»



## Список литературы

1. Виленкин Н. Я., Ивашев-Мусатов О. С., Шварцбурд С. И. Алгебра и математический анализ. 10 кл.: учебное пособие для шк. и кл. с углубл. изуч. математики. – 11-е изд., стереотип. – М.: Мнемозина, 2004. – 335 с.: ил.
2. Математика. ЕГЭ. Алгебра: задания с развернутым ответом: учебно-методическое пособие / под ред. Ф. Ф. Лысенко, С. Ю. Кулабухова. – Ростов-на-Дону: Легион, 2016. – 368 с. – (ЕГЭ.)
3. Мордкович А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы: в 2 частях. Часть 1: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень). – 13-е издание, стереотипное. – М.: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил.

УДК 373.211.24

### ФОРМИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

***Зенцова Инна Михайловна,**  
старший преподаватель кафедры математических и естественнонаучных дисциплин,  
Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
г. Пермь, Россия.  
E-mail: imzencova@mail.ru*

***Сабот Яна Сергеевна,**  
студентка 4 курса,  
Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
г. Пермь, Россия,  
E-mail: yana\_sabot@mail.ru*

В статье выполнен анализ Федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования и некоторых основных образовательных программ дошкольного образования на предмет формирования количественных представлений у детей старшего возраста.

**Ключевые слова:** количественные представления; Федеральный государственный образовательный стандарт; старший дошкольный возраст; дошкольное образование; образовательные программы дошкольного образования.

### FORMATION OF QUANTITATIVE REPRESENTATIONS IN CHILDREN OF THE SENIOR PRESCHOOL AGE

***Zentsova Inna,**  
the senior lecturer, Perm state national research University,  
Perm, Russia.  
E-mail: imzencova@mail.ru*

***Sabot Yana,**  
the student of the IV<sup>th</sup> course,  
Perm state national research University,  
Perm, Russia.  
E-mail: yana\_sabot@mail.ru*

The article analyzes the Federal state educational standard of preschool education and some basic educational programs for preschool education for the purpose of forming quantitative representations in older children.

**Keywords:** quantitative representations; the Federal state educational standard; the senior preschool age; preschool education; educational programs of preschool education.

В настоящее время обучению дошкольников основам математики отводится значительное место. Это вызвано целым рядом причин: началом обучения в школе с шести лет, большим количеством информации, получаемой детьми, использованием информационно-коммуникационных технологий, стремлением сделать процесс обучения более эффективным.

Таблица 1

**Анализ основных образовательных программ дошкольного образования на предмет формирования количественных представлений у дошкольников (старший дошкольный возраст)**

Название программы	Цель программы в области формирования количественных представлений у дошкольников (старший дошкольный возраст)	Предметные знания, умения и навыки у детей старшего дошкольного возраста в области формирования количественных представлений
«Радуга» [3]	Познакомить с цифрами и символами арифметических действий, сформировать навыки прямого и обратного счета в пределах первого десятка	Знать: о необходимости наименования результата счета, порядок следования чисел в пределах 10, закономерности построения натурального числового ряда, состав чисел первого десятка, простейшие арифметические операции сложения и вычитания, знаки действий сложения и вычитания, понятие «задача». Уметь: правильно употреблять в речи числительные в пределах 10, пересчитывать предметы в пределах 10, отсчитывать предметы по заданному числу в пределах 10; сравнивать по количеству, используя различные приемы, и выражать в речи в развернутом ответе результат сравнения, используя понятия «больше», «меньше», «равно», устанавливать связь между действием и характером изменения количества, решать простейшие задачи. Владеть: операциями счета и измерения, навыками прямого и обратного счета в пределах первого десятка
«От рождения до школы» [2]	Сформировать общие представления о множестве, навыки количественного и порядкового счета в пределах 10, решения простых арифметических задач	Знать: цифры от 0 до 9, количественный состав числа из единиц в пределах 10, счет до 20 без операций над числами, операции сложения и вычитания, знаки действий сложения и вычитания, понятие «задача». Уметь: создавать множества из разных предметов, разбивать их на части и восстанавливать, сравнивать разные части множества на основе счета и соотнесения предметов: сравнивать числа, отсчитывать предметы по образцу и заданному числу (в пределах 10), увеличивать и уменьшать на единицу, раскладывать число на два меньших и составлять из двух меньших большее (в пределах 10, на наглядной основе). Владеть: навыками прямого и обратного счета в пределах 10, навыками решения простых задач (на сложение и вычитание)
«Детский сад 2100» [1]	Сформировать представление о способах решения элементарных математических задач, навыки счета количества объектов в пределах 10	Знать: счет в пределах 10, понятие «задача», способы решения элементарных математических задач. Уметь: считать в пределах 10, решать элементарные математические задачи. Владеть: навыками счета в пределах 10

Большое значение в направлении обучения элементарным математическим представлениям придаётся формированию количественных представлений, понятий о числе и счетных навыках.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом дошкольного образования формирование у дошкольников познавательных действий с позиции количественных представлений и счетных навыков отражено в образовательной области «Познавательное развитие» [4]. В образовательных программах для дошкольного образования также уделяется внимание формированию количественных представлений.

Рассмотрим следующие образовательные программы для дошкольников: «Радуга» [3], «От рождения до школы» [2], «Детский сад 2100» [1]. Определим для этих образовательных программ цель, предметные знания, умения и навыки у детей старшего дошкольного возраста в области формирования количественных представлений (к старшему дошкольному возрасту относятся дети 5 – 7 лет).

Результаты анализа некоторых примерных основных образовательных программ дошкольного образования на предмет формирования количественных представлений у дошкольников (старший дошкольный возраст) представлены в таблице 1.

Следует отметить, что наиболее детальное изложение раздела «Количество и счет» представлено в программе дошкольного образования «От рождения до школы», в этой же программе предполагается, что дети в старшем возрасте должны усвоить большой объем учебного материала по сравнению с программами «Радуга» и «Детский сад 2100».

Таким образом, у детей в старшем возрасте формируются следующие количественные представления: счет в пределах 10 в прямом и обратном направлении, состав чисел первого десятка, операции сложения и вычитания.

### Список литературы

1. Основная образовательная программа дошкольного образования «Детский сад 2100»: Сб. материалов в 3-х ч. Ч. 1. Образовательные программы развития и воспитания детей младенческого, раннего и дошкольного возраста / под науч. ред. Р. Н. Бунеева. – Изд. 2-е, перераб. – М. : Баласс, 2016. – 528 с. – (Образовательная система «Школа 2100»).
2. От рождения до школы. Примерная общеобразовательная программа дошкольного образования / под ред. Н. Е. Вераксы, Т. С. Комаровой, М. А. Васильевой. – М.: Мозаика-Синтез, 2014. – 333 с.
3. Радуга : программа воспитания, образования и развития детей от 2 до 7 лет в условиях дет. сада / [Т. И. Гризик, Т. Н. Доронова, Е. В. Соловьёва, С. Г. Якобсон; науч. рук. Е. В. Соловьёва]. – М.: Просвещение, 2010. – 111 с.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования. – URL: <https://pravobraz.ru/federalnyj-gosudarstvennyj-obrazovatelnyj-standart-doshkolnogo-obrazovaniya/>.

## ПРЕКРАСНОЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МАТЕМАТИКИ

*Микаелян Гамлет Суменович,*  
доктор педагогических наук,  
кандидат физико-математических наук,  
профессор, заведующий кафедрой методики преподавания математики  
Армянского государственного педагогического университета имени Х. Абовяна,  
г. Ереван, Армения.  
E-mail: h.s.mikaelian@gmail.ru

Работа посвящена проблеме эстетического воспитания учащихся в процессе обучения математике. В ней рассматривается вопрос формирования основ эстетического воспитания в процессе обучения математике, связь последнего с категориями эстетического воспитания, с психикой учащихся. Делается попытка представить красоту архитектурных стилей математического образования и эстетическую привлекательность процесса математического образования.

**Ключевые слова:** обучение математике; математическое прекрасное; признаки прекрасного; эстетика понятий; эстетика теорем; эстетика задач; эстетика доказательств и методов доказательств.

## BEAUTIFUL AND EDUCATIONAL POTENTIAL OF MATHEMATICS

*Mikaelian Hamlet,*  
doctor of ped. sciences, candidate of fizmat sciences, professor,  
Head of Department "Methods of teaching mathematics "  
Armenian state pedagogical university after Kh. Abovyan, Yerevan, Armenia.  
E-mail: h.s.mikaelian@gmail.com

The work is devoted to the problem of aesthetic education of students in the process of teaching mathematics. It deals with the formation of the foundations of aesthetic education in the teaching mathematics, the latter's connection with the categories of aesthetic learning, and the psyche of students. An attempt is made to present the beauty of architectural styles of mathematical education and the aesthetic appeal of the process of mathematical education.

**Keywords:** teaching mathematics; mathematical beautiful; signs of beauty; the aesthetics of concepts; the aesthetics of theorems; the aesthetics of problems; the aesthetics of evidence and the methods of proof.

### Введение

Среди многочисленных работ, имеющих в этом направлении (см. список литературы в [1]), она выделяется рядом особенностей. В основу эстетического отношения ставится субъективное отношение, притом – не обязательно бинарное, что типично в психологических исследованиях. В частности, посредством тернарных эстетических отношений объясняются некоторые явления, связанные с эстетическим образованием. Признаки научного прекрасного автор различает по их объективному и субъективному характерам, что позволяет уточнить и расширить возможности восприятия прекрасного. Отметим, например, что без учета субъективного характера эстетического нельзя объяснить диаметрально противоположные эстетические оценки, данные Г. Биргкофом и Г. Айзенком усилиям, применяемым для понимания сущности математического объекта.

Далее, помимо прекрасного, исследуются также проявления возвышенного и других эстетических ценностей в сфере математики и математического образования.

Рассматривается также проблема формирования основных категорий эстетического воспитания: эстетического восприятия, эстетического развития, эстетического идеала и т. д., в процессе математического образования обсуждается вопрос художественной правды с точки зрения математического прекрасного. Исследуется связь психических явлений внимания, памяти, потребностей, эмоций, чувств и волевых качеств с процессом обучения математике. Конечно, было бы желательно опубликовать работу [1] на русском языке. Представим ее краткое содержание.

### **Глава 1. Основы эстетического воспитания и математическое образование**

§ 1. Эстетическое воспитание и математическое образование. Эстетическое воспитание, его цели, функции и задачи. Математическое образование и проблема эстетического воспитания. Системный подход к решению проблемы эстетического воспитания в процессе преподавания математики. § 2. Субъективные отношения. Субъектность и субъективность. Двустороннее субъективное отношение. Трехстороннее субъективное отношение. § 3. Субъективный аспект математического прекрасного. Субъективные и объективные признаки математического прекрасного. Познание неочевидной истины. Усилия. Преодоление целенаправленных, сложных препятствий. Неожиданность и непредсказуемость. Интеллектуальный поиск. § 4. Объективный аспект математического прекрасного. Порядок. Логическая строгость. Ясность. Простота. Революционный шаг. Единство разнообразий и обобщенность. Оригинальность. Четкая и гармоничная математическая формулировка научного знания. § 5. Математика прекрасного и курс школьной математики. Симметрия в школьном курсе математики. Сравнение в школьном курсе математики. Гармония математического образования. Ритм в школьном курсе математики. § 6. Внутренняя и внешняя эстетика в математическом образовании. Внешняя эстетика в математическом образовании. Внутренняя эстетика в математическом образовании. Связь внутренней и внешней эстетик в математическом образовании. § 7. Эстетические ценности и математическое образование. Эстетические ценности. Прекрасное, безобразное и математическое образование. Возвышенное, низменное и математическое образование. Комедийное, трагическое и математическое образование.

### **Глава 2. Прекрасное в психике личности и математическое образование**

§ 1. Эстетические потребности и математическое образование. Эстетическая потребность и математика. Источники эстетической потребности и математика. Игра в процессе обучения математике. Формирование эстетической потребности в процессе обучения математике. § 2. Эстетические эмоции в процессе обучения математике. Прекрасное и эмоционально-чувствительная составляющая эстетического воспитания. Эстетические эмоции в процессе обучения математике. Эмоции ожидания и прогнозирования. Эмоции удовлетворения и радости. Эмоции фрустрации. Эмоции коммуникации. Интеллектуальные эмоции. Прекрасное в эмоциональных ситуациях и математическое образование. § 3. Эстетические чувства в процессе обучения математике. Эстетические чувства. Чувство удовлетворенности от прекрасного. Чувство симпатии к прекрасному. Эстетическое чувство любви. § 4. Красота внимания и математическое образование. Проявления внимания и признаки математической красоты. Виды внимания. § 5. Красота памяти и математическое образование. Проявления памяти и признаки математической красоты. Виды памяти. § 6. Красота воли и математическое образование. Воля, главные волевые качества и задача их формирования. Целеустремленность. Решительность. Стойкость. Выносливость. Смелость. Самостоятельность. Само-обладание. § 7. Красота воображения и математическое образование. Воображение, его роль в процессе обучения математике. Виды воображения. Развитие воображения.

### **Глава 3. Категории эстетического воспитания и математическое образование**

§ 1. Эстетическое отношение и математическое образование. Двустороннее эстетическое отношение. Трехстороннее эстетическое отношение. Эстетическое отношение в процессе обучения математике. § 2. Эстетическое познание и математическое образо-

вание. Эстетическое восприятие и математическое образование. Эстетическое развитие и математическое образование. Эстетическая правда и математическое образование. § 3. Эстетическая оценка и математическое образование. Эстетический вкус. Эстетический вкус и математическое образование. Эстетический идеал и математическое образование. Эстетическая оценка и математическое образование. § 4. Эстетические эмоции и чувства процесса математического образования. Эстетические эмоции и математическое образование. Эстетические чувства и математическое образование.

#### **Глава 4. Красота архитектурных стилей математического образования**

§ 1. Методы познания и красота математического образования. Эмпирические методы познания. Эстетическая привлекательность методов анализа и синтеза в математическом образовании. Эстетическая привлекательность методов обобщения и конкретизации в математическом образовании. Абстракция и конкретизация эстетической привлекательности математических методов в образовании. Эстетическая привлекательность методов сравнения в математическом образовании. Эстетическая привлекательность метода аналогии в математическом образовании. Сочетание научных методов познания. § 2. Эстетическая привлекательность методов обучения математике. Аксиоматический метод. Проблемное обучение. Эвристический метод. Математическое моделирование. Другие методы обучения. § 3. Эстетическая привлекательность методов дедукции и индукции. Эстетическая привлекательность метода индукции. Эстетическая привлекательность метода дедукции. Математическая индукция и ее эстетическая привлекательность.

#### **Глава 5. Эстетическая привлекательность процесса обучения математике**

§ 1. Проблемы математического образования и формирование прекрасного. Взаимоотношения математики с ее школьным курсом и проблема формирования ценностей. Цели математического образования и проблема формирования ценностей. Функции математического образования и проблема формирования ценностей. Актуальность математического образования и проблема формирования ценностей. § 2. Формирование прекрасного в процессе обучения математических понятий. Проблема эстетической привлекательности математических понятий. Выражение эстетической привлекательности математических понятий через их мотивации. Выражение эстетической привлекательности математических понятий через их определения. Выражение эстетической привлекательности математических понятий через их освоение. Выражение эстетической привлекательности математических понятий через их применение. § 3. Формирование прекрасного в процессе изучения математических теорем. Объективные признаки прекрасного математических теорем. Внутренние и внешние проявления прекрасного в процессе обучения доказательству математических теорем. Эстетическая привлекательность теорем и мотивации к обучению. Выражение эстетической привлекательности теорем путем их практического применения.

§ 4. Формирование прекрасного в процессе обучения математическим доказательствам. Математика как искусство доказательства. Что такое доказательство? Архитектура математических доказательств. Эстетическая привлекательность математических доказательств. § 5. Формирование прекрасного в процессе обучения решению математических задач. Эстетическая привлекательность математических задач. Эстетическая привлекательность математической задачи, когда она рассматривается в качестве игры. Функции задач и их эстетическая привлекательность. Эстетическая привлекательность различных видов математических задач.

#### **Список литературы**

1. Микаелян Г. С. Прекрасное и образовательный потенциал математики. – Ереван: Эдит Принт, 2015. – 438с.

## ЛОКАЛЬНАЯ АКСИОМАТИЗАЦИЯ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

*Рванова Алла Сергеевна,*

*кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Математика и информатика»,  
Северо-Казахстанский государственный университет имени М. Козыбаева,  
г. Петропавловск, Казахстан.  
E-mail: alla\_rv@mail.ru*

Локальная аксиоматизация является эффективным средством обучения математической деятельности, структура которой предполагает реализацию компонентов механизма критического мышления. В статье рассматривается взаимосвязь этапов технологии развития критического мышления и локальной аксиоматизации.

**Ключевые слова:** обучение математике; локальная аксиоматизация; критическое мышление.

## LOCAL AXIOMATIZATION AS A MEANS OF DEVELOPING CRITICAL THINKING IN MATHEMATICS LESSONS

*Rvanova Alla,*

*candidate of pedagogical sciences, associate professor,  
North Kazakhstan State University name M. Kozybayev,  
Petropavlovsk, Kazakhstan.  
E-mail: alla\_rv@mail.ru*

Local axiomatization is effective means of teaching mathematical activity, the structure of which involves the implementation of the components of the mechanism of critical thinking. In article the interrelation of the stages of the technology of critical thinking development and local axiomatization is described.

**Keywords:** teaching mathematics; local axiomatization; critical thinking.

Критическое мышление обучающихся характеризуется способностью к синтезированию знаний, суждению об их достоверности, умением делать выбор, оценивать свои решения. Критическое мышление позволяет решать широкий круг задач в любой профессиональной деятельности, любой жизненной ситуации.

Основоположник теории развития критического мышления в обучении М. Липман [2] к характерным признакам критического мышления относит:

- оценивание, анализ информации;
- классификацию объектов;
- логические выводы;
- понимание основ, принципов;
- выдвижение гипотез;
- предоставление мнения с аргументами;
- формирование суждений на основе критериев.

Существуют различные приемы развития критического мышления, носящие надпредметный характер, используемые в обучении любой учебной дисциплине («кластеры», «кубики» и др.). Но данные приемы далеко не исчерпывают все множество средств обучения критическому мышлению. Зачастую сам предмет, его содержание и

методология дают инструменты развития критического мышления. В обучении математике одним из таких инструментов является локальная аксиоматизация.

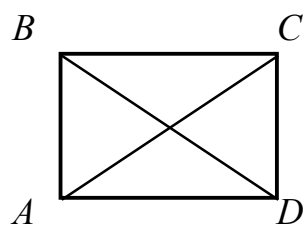


Рис. 1

$p_3: \angle BAD = 90^\circ$ ;  $p_4: \angle ABC = 90^\circ$ ;  $p_5: \angle BCD = 90^\circ$ ;  $p_6: AB = CD$ ;  $p_7: A, B, C, D$  лежат на одной окружности.

Далее проводится логический эксперимент, состоящий в исследовании различных возможностей логической организации полученного множества высказываний. Ставится задача выделить из множества  $\{p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7\}$  минимальные наборы предложений в качестве исходных, из которых следуют все остальные предложения.

Так, на данном множестве в качестве исходных можно взять наборы предложений  $(p_1, p_2)$ ,  $(p_1, p_3)$ ,  $(p_1, p_4)$ ,  $(p_1, p_5)$ ,  $(p_1, p_6)$ ,  $(p_1, p_7)$ ,  $(p_2, p_3, p_4)$ ,  $(p_3, p_4, p_5)$ ,  $(p_3, p_4, p_7)$  и др. Каждая система исходных предложений обуславливает соответствующее определение прямоугольника и вариант его «маленькой теории».

В процессе локальной аксиоматизации осуществляется обучение математической деятельности, структура которой предполагает реализацию мыслительных операций, характерных для критического мышления. Существуют различные подходы к определению структуры математической деятельности, отличающиеся лишь числом выделенных этапов, но не содержанием. Анализируя различные схемы математической деятельности, А. А. Столяр [1] выделяет следующие ее этапы:

- 1) математическая организация эмпирического материала, состоящая в накоплении фактов с помощью наблюдения, опыта, индукции, аналогии, обобщения;
- 2) логическая организация математического материала, т. е. выделение из накопленного материала первоначальных понятий и отношений, создание системы аксиом и дедуктивное построение теории, основанное на первоначальных понятиях и аксиомах;
- 3) применение математической теории, построенной в результате второго этапа деятельности.

В ходе процесса локальной аксиоматизации происходит развитие критического мышления посредством выполнения соответствующих мыслительных операций. Например, на этапе выявления свойств геометрической ситуации осуществляется сбор информации, ее анализ. При этом велика роль интуиции и правдоподобных рассуждений, использование которых зачастую ведет к возникновению ошибок, поэтому появляется необходимость распознавания ошибок, опровержения ложных утверждений. В свою очередь, этап логического эксперимента сопряжен с выдвижением гипотез, аргументацией, дедуктивными выводами.

Технология развития критического мышления предполагает реализацию этапов вызова, осмысления, рефлексии. На каждом из этих этапов в процессе локальной аксиоматизации обучающиеся осуществляют соответствующий этап математической деятельности (рис. 2).

В процессе локальной аксиоматизации моделируется вид деятельности, присущий математике. Значимое место занимает самостоятельная работа учащихся. Ученик более глубоко изучает материал по данной теме, выделяет различные свойства и признаки изучаемой фигуры или различные свойства и способы задания геометрической ситуации, что позволяет в дальнейшем при решении задач легко распознавать эту фигуру или геометрическую ситуацию и выявлять ее свойства. Школьники на практике



овладевают умениями организации, планирования и осуществления самостоятельной познавательной деятельности, а также анализа полученных результатов. В итоге исследования ученик создает продукт, имеющий определенную субъективную новизну как для него, так и для других учащихся.

Этапы технологии развития критического мышления	Этапы локальной аксиоматизации
<b>Вызов</b>	<b>Выявление и формулировка свойств изучаемой геометрической ситуации</b>
Пробуждение имеющихся знаний, интереса к получению новой информации	Ученик по чертежу эмпирическим путем определяет некоторые свойства данной фигуры. Обосновывает свои предположения, не приводя строгих математических и логических доказательств. Результатом этого этапа является множество предложений, содержащих выявленные свойства: $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ . Ставится вопрос, из каких свойств или их наборов следуют все остальные
<b>Осмысление содержания</b>	<b>Логический эксперимент</b>
Получение новой информации	На этом этапе ученики сами формулируют задачи на доказательство, решают их, приводят контрпримеры. Логический эксперимент завершается выявлением систем локальных аксиом, т. е. наборов предложений из множества $P$ , отвечающих следующим требованиям: 1) из любого предложения набора не следует ни одно другое предложение этого набора (независимость) – проверяется с помощью контрпримеров; 2) из набора предложений следуют все остальные предложения теории (полнота) – проверяется дедуктивным путем
<b>Рефлексия</b>	<b>Формулировка эквивалентных определений. Изучение различных вариантов построения локальной аксиоматической теории</b>
Осмысление, рождение нового знания	Для каждой системы локальных аксиом формулируется соответствующее определение исследуемой фигуры. Выбирается определение фигуры, формулируются ее свойства и признаки

Рис. 2. Соответствие этапов локальной аксиоматизации и технологии развития критического мышления

### Список литературы

1. Столяр А. А. Педагогика математики. – Минск: Вышэйшая школа, 1974. – 384 с.
2. Lipman M. Critical Thinking: What Can it Be? // Educational Leadership. – 1988. – № 1 (46). – p.38 – 43.

## ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

*Репнина Ольга Львовна,*

*магистр 1 курса,*

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,*

*г. Пермь, Россия.*

*E-mail: repnina-95\_25@mail.ru*

В данной статье рассматривается вопрос использования интегрированных заданий на уроках математики. Рассмотрены функции интегрированных заданий, а также подробно описаны формы организации образовательного процесса на основе интеграции. В статье выделены особенности создания интегрированных заданий.

**Ключевые слова:** интегрированные задания; математика.

## INTEGRATED TASKS IN MATHEMATICS LESSONS

*Repnina Olga,*

*Perm State National Research University,*

*Perm, Russia.*

*E-mail: repnina-95\_25@mail.ru*

This article discusses the use of integrated tasks in mathematics lessons. The functions of integrated tasks are considered, and the forms of organization of educational process on the basis of integration are described in detail. In the article the features of creation of integrated tasks.

**Keyword:** Integrated tasks; mathematics.

В современном образовании изменения и нововведения происходят регулярно. Последними тенденциями в ходе развития образования стала интеграция его содержания. «Интеграция» в переводе с латинского означает «целый», то есть объединение в одно целое ранее изолированных элементов. В педагогике определение понятия «интеграция» дали И. Д. Зверев и В. Н. Максимова в 80-х годах XX века: «Интеграция – это процесс и результат создания неразрывного связного, цельного. В обучении интеграция осуществляется путем объединения в одном синтезированном курсе частей разных учебных предметов, объединения научных понятий и методов из разных предметов» [3, с. 15].

В современной системе образования понятие интеграции имеет два значения. Первое – создание целостной картины мира у обучающегося. В данном случае интеграция рассматривается как цель обучения, дающая обучающемуся знания, которые показывают связь отдельных частей мира как единого целого – системы. Второе – определение общей платформы для сближения предметных знаний. В данном случае интеграция рассматривается как средство обучения, позволяющее заполнить области незнания уже имеющимися дифференцированными знаниями, установить связь между ними. Интегрированные задания – это задания, объединяющие в блок несколько предметов [3]. Их целью является внедрение основ целостного представления о природе и обществе, а также формирование аргументированного отношения к законам их развития. Часто интегрированные задания имеют исследовательский характер [1].

По мнению М. М. Юлиной, в результате разделения содержания школьного обучения на отдельные, непересекающиеся автономные учебные предметы (для того чтобы дать обучающемуся прочные знания в каждой области) у ребенка после завершения про-

цесса обучения знания остаются разрозненными, разделенными по предметному признаку. Следовательно, обучающийся не воспринимает учебный материал целостно [6].

Рассматривая функции интегрированных заданий, можно заметить, что у разных педагогов они разные. В работе А. В. Пышкиной больше всего общих черт с другими интерпретациями. В функции интегрированных заданий входят развитие научного стиля мышления, применение естественнонаучного метода познания, формирование комплексного подхода к учебным дисциплинам, развитие интереса к предметам, расширение кругозора, развитие творческих способностей, приобщение к научно-исследовательской деятельности [4].

Е. В. Полупанова фиксирует формы организации образовательного процесса на основе интеграции: взаимопроникающая, контрастная, пластообразная, спиралевидная и индивидуально-дифференцированная (творческая) [6]. Рассмотрим выделенные способы подробнее.

Первая форма – взаимопроникающая. Суть – организация на основе одного вида деятельности, например игровой, в которую частично включаются другие: познавательная, восприятие живописи и т. д. Например, в рамках пропедевтического курса геометрии учитель может создать условия для игровой деятельности, в которую обучающиеся будут включаться самостоятельно с целью раскрытия «секрета» царицы Геометрии и ее окружения. На почве этого возникает эстетическая деятельность, направленная на восприятие изобразительного искусства.

Вторая форма – контрастная. Суть – диалог, показ противоположных сторон мира и привитие ценностей через противоположности (добро и зло). Интегрированные задания в данном случае создают условия для обмена знаниями между обучающимися, обучающимся и учителем, а также подталкивают детей к проведению рефлексии. На уроке математики обучающимся для решения можно предложить задачу с открытым вопросом. Такой вопрос даст множество ответов и рассуждений.

Третья форма – пластообразная. Суть – наслоение разных видов деятельности друг на друга таким образом, чтобы по содержанию проходила «красной нитью» задуманная мысль, идея. Например, после сдачи макулатуры обучающимся следует дать задачу, после решения которой они узнают, сколько килограммов макулатуры они собрали. Тем самым можно вывести ребят на разговор о сбережении лесов.

Четвертая форма – спиралевидная. Суть: содержание, способы деятельности, в которой задействован обучающийся, непрерывно и постепенно нарастают, изменяясь количественно и качественно. Познание объекта при данной организации может осуществляться либо индуктивным, либо дедуктивным способом. При разборе простейших задач на движение обучающимся можно предложить сначала задачу, в которой понятно направление движения, а потом задачу, когда направление движения объектов не указано. Границы задачи расширяются, и появляется несколько вариантов решения.

Пятая форма – индивидуально-дифференцированная, или творческая (обучающиеся сами выбирают деятельность и организуют вокруг себя пространство и общение). Это самая сложная форма организации интегрированных заданий. Необходимо научить ребенка переводу одного вида деятельности в другой.

На данный момент в школах можно выделить два уровня интеграции: внутрипредметный и межпредметный. Внутрипредметная интеграция – это фрагментарная интеграция, включающая в отдельный этап урока наличие знаний из других предметов, либо узловая интеграция, требующая знаний из других предметов на протяжении всего урока. Межпредметная (или синтезированная) интеграция – это уже качественно следующий уровень интеграции. Она объединяет знания из разных наук для раскрытия какого-либо вопроса.

Интегрированные задания в школе – это не только поиск новых педагогических решений вопросов обучения, но и создание условий для развития творческого потенциала педагогических коллективов [5].

Для создания интегрированных заданий необходимо понимать их особенности. В своих работах Т. В. Яковлева отмечает, что в задании должна быть основа одного предмета, который является главным, а остальные, интегрируемые с ним, предметы дополняют задание, помогая шире познать возможность приобретенных знаний на практике. Ю. В. Романов и М. А. Лаврищева считают, что интегрированные задания должны иметь направление на достижение общих целей и задач курса; быть выстроены по принципу движения от простого к сложному; максимально охватывать спектр формирующихся познавательных навыков, но в то же время повторяться, чтобы закрепить их; соответствовать уровню сложности; эффективно конвертировать потенциал задания в формируемые навыки [2, с. 28].

Учитывая данные рекомендации и требования, можно привести пример интегрированного задания по математике.

Задание 1. Построить по координатам фигуру и раскрасить ее.

А) Координаты: (-12; -1), (-9,5; 1,5), (-8,5; 2), (-7; 2), (-6; 1,5), (-5; 2,5), (-4,5; 3,5), (3,5; 4,5), (-1,5; 5), (1; 5), (3; 4), (5,5; 2,5), (6,5; 1,5), (8; -1), (12,5; -1), (15,5; -2), (15,5; -3), (13; -3,5), (6,5; -3,5), (5,5; -4,5), (3,5; -5,5), (1; -5,5), (0,5; -5), (0,5; -4,5), (1; -4), (-2,5; -4), (-3; -5), (-4; 5,5), (-7; -5,5), (-8; -5), (-8; -4,5), (-6,5; -4), (-8; -3), (-10; -2), (-11; -2), (-12; -1,5), (-12; -1). Отдельно (-9,5; -0,5). Ответ: бобр.

Б) Придумайте сами рисунок из точек с координатами и запишите цепочку из координат. Какой объект вы получили? Сделайте по нему мини-доклад (6 – 7 предложений).

В задании удалось соединить математику с искусством (рисование) и с биологией. Можно дать дополнительное задание составить задачу на движение, используя героев-бобров из художественных произведений, и тем самым добавить связь с литературой.

Можно отметить, что интегрированные задания по математике не только повышают интерес обучающихся к предмету, развивают границы их знаний и показывают области применения этих знаний, но и дают возможность учителям составлять подобные задания, открывая новые горизонты для творчества.

### Список литературы:

1. Безусова Т. А., Шестакова Л. Г. Организация исследовательской деятельности обучающихся в системе непрерывного образования // Проблемы современного педагогического образования. – 2017. – № 55-8. – С. 72 – 80.
2. Данилюк А. Я. Теория интеграции образования. – Р/нД.: Издательство Ростовского педагогического университета, 2009. – 448 с.
3. Зверев И. Д., Максимова В. Н. Межпредметные связи в современной. – М.: Педагогика, 1991. – 160 с.
4. Пышкина А. В. Интегрированное обучение. Поиск. Опыт. Решения. – URL: [ipk.68edu.ru/docs/deyat/mer/sem/integr/est/Puchkina](http://ipk.68edu.ru/docs/deyat/mer/sem/integr/est/Puchkina) (дата обращения: 27.02.2018).
5. Спенсер Г. Основания социологии / под ред. В. И. Добренькова, Л. П. Беленковой. – М.: Наука, 1994. – 357 с.
6. Юлина М. М. Интегрированные задачи. – URL: <http://festival.1september.ru/articles> (дата обращения: 27.02.2018).

## ОПТИМИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА ПОСТРОЕНИЕ ЧЕРЕЗ ПОИСК НОВЫХ, НЕТРАДИЦИОННЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

*Тлегенова Галамкас Бегаловна,*

*учитель математики,*

*АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы» г. Петропавловска,*

*г. Петропавловск, Казахстан.*

*E-mail: Tlegenova\_g@ptr.nis.edu.kz*

В статье рассматриваются вопросы о применении различных активных форм и методов обучения, таких как обучение в сотрудничестве, создание проблемных ситуаций, о необходимости анализа и поиска решения и умения работать самостоятельно при изучении таких традиционных задач, как задачи на построение.

**Ключевые слова:** умение анализировать; частично-поисковая деятельность; открытие; самостоятельность в решении задач; диалог в классе; практическое применение.

## CONSTRUCTION TASKS OPTIMIZATION THROUGH THE SEARCHING FOR NEW, NON-TRADITIONAL FORMS AND METHODS OF TEACHING

*Tlegenova Galamkas,*

*mathematics teacher, AEO "Nazarbayev Intellectual schools",*

*Petropavlovsk, Kazakhstan.*

*E-mail: Tlegenova\_g@ptr.nis.edu.kz*

The article discusses the use of various active forms and methods of teaching such as: training in cooperation, creating problem situations, the need for analysis and search for solutions and the ability to work independently, etc. when studying traditional tasks such as construction tasks.

**Keywords:** ability to analyze; partially-search activity; discovery; independence in solving problems; dialogue in class; practical application.

Как показывает практика преподавания геометрии, многие ученики не анализируют задачи, не выделяют общие приемы и способы. Задачи часто решаются ради нахождения ответа. Традиционными в курсе школьной геометрии являются задачи на построение, в процессе решения которых используются элементы анализа, доказательства, исследования, вычисления, развивается пространственное мышление. Они стимулируют учащихся к точным геометрическим суждениям, учат мысленно представлять геометрическую фигуру и оперировать с ее элементами. Именно эти задачи носят исследовательский характер. Ученики самостоятельно могут подмечать закономерности, выдвигать гипотезы, делать открытия. В процессе исследования учащиеся доказывают, что полученная фигура удовлетворяет условиям задачи.

Задачи на построение трудны в своем решении, а таких рассмотренных задач мало. В большинстве случаев считается, что главная цель – это построение основных геометрических фигур. Но при этом забывают о возможностях использования таких задач для развития умения проводить анализ и исследование решения.

Цель работы – показать возможности оптимизации решения задач на построение через поиск новых, нетрадиционных форм и методов обучения.

Попробуем сделать наше занятие интересным и наглядным, вовлечь обучающихся в активную познавательную и исследовательскую деятельность. Многие матема-

тики-методисты уделяют немало внимания задачам на построение. Например, первая глава книги известного американского математика Д. Пойа «Математическое открытие» [4] целиком посвящена геометрическим задачам на построение. В книге представлены анализ решения задачи ("математическое открытие"), методические рекомендации к работе. Автор отвечает на два вопроса: "Как решить?" и "Как научить решать?" Основное внимание уделяется школьным задачам. Книга является пособием для учителей математики. Автор пишет: «<...> *практическая ценность геометрических построений незначительна, а теоретическое значение их невелико. И все же место, занимаемое такими построениями в программе обучения, полностью оправдано, так как они представляют собой наиболее пригодное средство для ознакомления начинающего с геометрическими фигурами и лучше всего подходят для освоения путей решения задач*» [4, с. 29].

Необходимо стараться в каждый свой урок включать задания на исследование, требующие небольшого анализа; задачи, где учащиеся в полной мере могут проявлять изобретательность, инициативу, самостоятельность в отыскании решения.

В литературе рассмотрены методы и примеры решения задач на построение. В книге *И. Ф. Шарыгина "Задачи по геометрии (Планиметрия)"* представлены задачи на метод геометрических мест точек [7, 35 – 43]. Учебное пособие *В. В. Прасолова "Задачи по планиметрии"* содержит отдельные главы, посвященные методам решения задач [5, с. 170 – 207]. «Сборник геометрических задач на построение с решениями» *И. И. Александрова* содержит задачи на применение различных методов [1, 137 – 146]. Можно расширить материал школьного учебника, добавить геометрические факты из названной литературы. *Л. Г. Шестакова* [8] описывает приемы самостоятельной работы.

На первых уроках рассматриваются ключевые задачи, которые в дальнейшем используются для решения более сложных задач на построение, формируются навыки работы с циркулем и линейкой без делений. Необходимо организовать исследовательскую или групповую работу на уроке. С помощью техники постановки вопроса для побуждения идет вовлечение детей в исследовательскую беседу, когда «*ученики размышляют вслух, выдвигают гипотезы и рассуждают. В рамках такого сценария ученики слушают друг друга и обсуждают свои ответы*» [5, 136]. Этот метод является продуктивным, так как в ходе диалога дети часто сами находят ответ.

Другим средством взаимообучения является диалог с учащимися. Вопросы из формально задаваемых должны стать развивающими и проблемно-поисковыми. Учащимся намного интереснее искать ответы на них.

Сейчас много говорят о критическом мышлении. Критическое мышление по отношению к учащимся понимается как способность синтезировать информацию и идеи, способность к суждению о достоверности и относительной важности информации и идей, умение делать выбор в отношении своего обучения и ставить под сомнение идеи других. Для обеспечения условий развития критического мышления необходимо в первую очередь овладеть таксономией Блума, которая включает в себя шесть этапов продвижения от более простых мыслительных процессов к сложным (от знания и понимания через применение, анализ и синтез к оцениванию). Когда решаем задачи или отвечаем на вопросы высокого порядка, где учащиеся размышляют, предлагают различные подходы к решению, находят творческие способы разрешения проблем, урок проходит на одном дыхании. Повышается мотивация, учащиеся не испытывают трудности при работе с различными источниками информации, для них уроки математики – не однообразное решение одинаковых задач, а возможность проявить навыки самостоятельности и творческую активность.

Из опыта работы можно отметить, что на первом этапе урока всегда выделяется несколько минут на активизацию мыслительно-познавательной деятельности учащихся. На данном этапе совместно с учащимися мы формулируем тему урока, основную

цель и определяем критерии успеха, которые необходимы для достижения поставленной цели.

При изучении данной темы эффективно и актуально применять интерактивные технологии. Использование анимационных компьютерных тренажеров на построение является решающим фактором достижения цели, одним из важных инструментов самообучения.

Решение задач на построение – новый для учащихся вид работы, состоящий из нескольких этапов: анализа, построения и проводимого для построения правильного чертежа исследования. Здесь учащиеся в полной мере могут проявлять изобретательность, инициативу, самостоятельность в отыскании решения. Описание построения первой задачи можно обсудить вместе, при этом дается образец правильной записи с помощью математических терминов. В последующих задачах учащиеся выполняют описание построения самостоятельно или с помощью карточек-заготовок. После окончания работы можно провести самопроверку с выводом алгоритма на экран. Затем учащиеся решают задачи в ходе выполнения лабораторной работы. При работе на ноутбуках с тренажером могут самостоятельно изучить алгоритм построения с помощью циркуля и линейки, например, биссектрисы угла. Пользуясь рекомендациями «Шпаргалка пользователя программы «Живая геометрия»» выполняют построение в этой программе. Использование «Живой геометрии» позволяет ученику самостоятельно провести небольшое учебное исследование. Программа очень проста в работе – для ее применения не требуется специальных знаний информатики. В ходе работы учащиеся заполняют раздаточный лист, где фиксируют результаты исследования и построения. Затем анализируют и делают вывод.

На этапе закрепления, при выполнении дифференцированных заданий опиралась на технологию Ж. А. Караева [3]. Каждому предоставляется возможность выполнить задания трех уровней. Первые две задачи носят в большей мере теоретический характер и даются с целью закрепления основных этапов и алгоритма построения. Последнее задание – практического характера.

Контроль знаний осуществляется в ходе проведения диалогов-дискуссий, обсуждения решения задач, при выполнении домашней работы, лабораторной работы, а также в форме самоконтроля.

Применение коллективной, индивидуальной и интерактивной форм деятельности обеспечивает познавательную активность на уроке и максимальную самостоятельность учащихся.

### Список литературы

1. Александров И. И. Сборник геометрических задач на построение с решениями. – М.: Учпедгиз, 1954.
2. Галишникова Е. М. Использование интерактивной Smart-доски в процессе обучения // Учитель. – 2007. – № 4. – С. 8 – 10.
3. Караев Ж. А., Кобдикова Ж. У. Актуальные проблемы модернизации педагогической системы на основе технологического подхода. – Алматы, 2012.
4. Пойа Дж. Математическое открытие / под ред. И. М. Яглома; пер. с англ. В. С. Бермана. – М.: Наука, 1976. – 448 с.
5. Прасолов В. В. Задачи по планиметрии. – М.: Изд-во Московского центра непрерывного математического образования, 2001. – 584 с.
6. Руководство для учителя. Третий (базовый) уровень. – Петропавловск: Назарбаев Интеллектуальные школы, 2015.
7. Шарыгин И. Ф. Задачи по геометрии (планиметрия). – М.: Наука, 1986.
8. Шестакова Л. Г. Самостоятельная работа учащихся на уроках математики // Математическое образование: сборник докладов международной конференции. – Ереван: Армянский государственный педагогический университет им. Х. Абовяна, 2016. – С. 118 – 121.

## РАЗВИТИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНИКОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

*Шмигирилова Ирина Борисовна,  
кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и информатики,  
Северо-Казахстанский государственный университет,  
г. Петропавловск, Казахстан.  
E-mail: irinankzu@mail.ru*

В статье выделяются компоненты, определяющие общую коммуникативную культуру личности. Описываются особенности математики в отношении решения проблемы развития коммуникативной культуры школьников. Приводятся примеры заданий, ориентированных не только на освоение учебного математического материала, но и на повышение уровня коммуникативной культуры обучающихся.

**Ключевые слова:** школьная математика; коммуникативная культура; математическая речь.

## DEVELOPMENT OF COMMUNICATIVE CULTURE OF SCHOOLCHILDREN IN TEACHING MATHEMATICS

*Schmigirilova Irina,  
candidate of pedagogical sciences, associate professor,  
North Kazakhstan State University,  
Petropavlovsk, Kazakhstan.  
E-mail: irinankzu@mail.ru*

The article highlights the components that determine the overall communicative culture of the individual. The peculiarities of mathematics in solving the problem of the development of the communicative culture of schoolchildren are singled out. Examples of assignments aimed not only at mastering of educational mathematical material, but also on increasing the level of communicative culture are given of schoolchildren.

**Keywords:** school mathematics; communicative culture; mathematical speech.

Способность к социализации и самореализации в изменяющихся условиях современного мира обуславливает особую значимость познавательной компетентности выпускника школы [3, 4]. Познавательную компетентность как целостную характеристику личности, инструмент ее инкультурации можно условно представить через систему взаимосвязанных компонентов: когнитивного, информационного, организационно-деятельностного, ценностно-смыслового, личностного, коммуникативного.

Необходимость учета коммуникативного компонента в структуре познавательной компетентности определяется его значимостью как механизма социализации: коммуникация, являясь одной из основных потребностей человека, определяется в качестве уникального в своем роде средства межличностного взаимодействия; коммуникативная культура человека является составной частью его общей культуры; взаимосвязь мышления и речи определяет взаимообусловленность процессов их развития.

Развитие коммуникативной культуры обуславливается формированием и развитием у обучающегося:

- знания языков (естественных и формальных) и правил их использования в различных ситуациях; знания психологических основ коммуникации;



- умения адекватно применять речевые средства для планирования и регулирования деятельности; умения выражать суть проблемы, формулировать гипотезы, идеи, тезисы, выводы и т. д., аргументировать свои утверждения;

- умения вести содержательный диалог, спор; умения выразить свое понимание или непонимание, умения понимать относительность мнений и подходов к решению проблем; навыков организации сотрудничества и согласования различных позиций во взаимодействии;

- готовности к диалогу, сотрудничеству, способности слушать и слышать другого, принимать его как личность; способности цивилизованно отстаивать собственное мнение; способности побуждать других людей к действию и смягчать разногласия;

- способности к ценностно-смысловой оценке различных точек зрения с позиции уважительного отношения к ценностям окружающих, реализуемых через коммуникацию;

- потребности в эмоциональном контакте, общении, самовыражении; желания воздействовать на других.

Таким образом, проблему развития коммуникативной культуры в школьном образовании необходимо рассматривать в единстве с процессом формирования культуры познавательной деятельности. Каждая учебная дисциплина обладает определенным потенциалом в направлении формирования и дальнейшего развития компонентов коммуникативной культуры личности в решении указанной проблемы. Обучение математике также может внести существенный вклад. Особенностью математики является то, что она не только имеет собственную терминологию и правила конструирования математических предложений, но и оперирует символьным языком. Все это должно быть учтено при развитии коммуникативной культуры школьника.

Различные аспекты решения проблемы развития элементов коммуникативной культуры в обучении математике отражены в работах Б. В. Гнеденко, В. А. Далингера, Ю. М. Колягина, А. С. Горчакова, А. Я. Хинчина, Д. В. Шармин, Л. Г. Шестаковой и др. Авторы рассматривают развитие математической речи в связи с процессами понимания учебного материала, воспитания культуры мышления, формирования рефлексивной культуры школьников и т. п. При этом в качестве критериев коммуникативной культуры, в том числе и непосредственно связанных с использованием математической терминологии, выделяются точность, логичность, ясность, доступность, уместность, содержательность.

Анализ литературы в русле указанной проблемы позволил установить, что эффективность формирования коммуникативной культуры учащихся в обучении математике требует:

- специально спланированной и организованной работы в данном направлении при изучении каждого раздела учебного материала;

- систематического побуждения учащихся к речевой деятельности, организации различных видов (монолог, диалог, полилог) и форм (устная, письменная) речевой деятельности, осуществления контроля за соблюдением критериев правильности речи;

- своевременной помощи обучающимся со стороны учителя в случаях неверного использования терминологии, неумения точно и кратко сформулировать свою мысль, нарушения логических правил конструирования математических утверждений;

- обязательной организации коммуникативной рефлексии, направленной, во-первых, на оценку своей работы при изучении соответствующего материала и решении задач, во-вторых, на анализ своего поведения в ходе учебного взаимодействия, в-третьих, собственно на развитие коммуникативной культуры как личностного качества.

Коммуникативная культура школьников будет успешно развиваться, если каждый из обучающихся будет иметь возможность сотрудничать не только с учителем, но и между собой, свободно выражать свою мысль, выдвигать идеи, задавать вопросы, обозначая свое непонимание, обсуждать причины допущенных ошибок и т. д. При этом

речевая деятельность учителя должна выступать образцом речи обучающихся. Это требует от учителя самому владеть высоким уровнем коммуникативной культуры и, при необходимости, быть готовым ее совершенствовать.

Л. Г. Шестакова, Д. В. Дмитриченко [2, с. 249] описывают виды работ, направленных на формирование математической речи: математический диктант, словарную работу, задания на переход с обычного языка на символический и обратно, подготовку эссе, комментирование, схематическую запись правил, организацию диалога, защиту проектов, поток вопросов. Изучение школьной практики показывает, что хотя указанные приемы развития коммуникативной сферы обучающихся и используются, но не всегда работа осуществляется систематически.

Кроме того, большинство исследователей, а также школьных педагогов основным средством развития математической речи, вовлечения учащегося в коммуникативное взаимодействие в обучении математике считают специальным образом сформулированные задания и вопросы. В то же время опросы школьных учителей показывают, что они не всегда могут разглядеть потенциал задачи в направлении формирования математической речи, а также затрудняются при составлении задач, ориентированных на формирование коммуникативной культуры учащихся.

В. А. Далингер [1, с. 84] предлагает использовать с целью формирования культуры математической речи задания, предназначенные для работы с терминологией, символикой и графическими изображениями; задания, предназначенные для работы со словесно-логическими конструкциями математического языка; задания, предназначенные для работы с письменными обучающими текстами по математике.

Такие задания могут быть включены в процесс обучения как самостоятельные, а также могут являться частью других задач. Приведем примеры коммуникативных задач, которые прошли успешную апробацию в школьной практике.

При изучении геометрии весьма полезны задачи, в которых форма выражения условия и форма выражения ответа различны. Можно выделить следующие формы выражения условия и ответа задачи: словесное описание, графическое изображение, геометрическая конструкция (чертеж), аналитическое описание (формула, уравнение).

Приведем пример задания, имеющего структуру: «словесное описание – геометрическая конструкция (чертеж) – словесное описание».

Задача 1. Выполните чертеж, соответствующий словесному описанию геометрической ситуации, а затем дайте словесное описание чертежа в виде отличном от исходного:

- 1) прямая  $AB$  проходит через точку  $C$ ;
- 2) луч  $OP$  пересекает отрезок  $CE$  в точке  $A$ ;
- 3) точка  $K$  лежит на прямой  $a$  между точками  $M$  и  $T$ ;
- 4) лучи  $AC$  и  $CB$  образуют острый угол;
- 5) прямая  $a$  пересекает параллельные прямые  $b$  и  $c$  в точках  $B$  и  $C$  соответственно;
- 6) биссектриса  $OM$  делит угол  $AOB$  на два прямых угла;
- 7) отрезки  $EK$  и  $KT$  взаимно перпендикулярны;
- 8) смежные углы  $AOD$  и  $DOB$  равны;
- 9) угол  $ABC$  – острый, угол  $DBC$  – тупой, а их сумма меньше развернутого угла;
- 10) сумма углов при основании равнобедренного треугольника меньше  $90^\circ$ .

Опыт показывает, что если с первой частью задания («словесное описание – чертеж») школьники справляются, то вторая часть, где требуется описать чертеж в виде отличном от исходного, вызывает у них значительные затруднения и требует помощи учителя. Учителю не стоит требовать от учащихся сразу четких словесных формулировок, характеризующих чертеж, нужно организовать работу по обсуждению того, что школьники видят на чертеже, рассказать, что обучающиеся могут видеть на чертеже. Затем в ходе коллективной работы формулировки следует исправить и уточнить. В результате школьники могут получить примерно следующие предложения:

- 1) точка  $C$  лежит на прямой  $AB$ ;
- 2) точка  $A$  является точкой пересечения луча  $OP$  и отрезка  $CE$ ;
- 3) точки  $K, M, T$  лежат на прямой  $a$ , при этом длина отрезка  $MT$  равна сумме длин отрезков  $MK$  и  $KT$ ;
- 4) угол  $ACB$  – острый;
- 5) прямые  $b$  и  $c$  не имеют общих точек, точка  $B$  – общая точка прямых  $a$  и  $b$ , точка  $C$  – общая точка прямых  $a$  и  $c$ ;
- 6) луч  $OM$  – биссектриса развернутого угла  $AOB$ ;
- 7) угол между отрезками  $EK$  и  $KT$  – прямой;
- 8) развернутый угол  $AOB$  делится лучом  $OD$  на два равных угла или луч  $OD$  – биссектриса развернутого угла  $AOB$ ;
- 9) луч  $BC$  делит тупой угол  $ABD$  на два угла, так что градусная мера угла  $ABC$  меньше  $90^\circ$ , а градусная мера угла  $DBC$  больше  $90^\circ$ ;
- 10) длины двух сторон треугольника равны, а один из его углов является тупым.

Решение подобных задач не должно сводиться просто к выполнению требуемого. Учащиеся должны уяснить связь между элементами геометрической конструкции, их взаимным расположением и ее словесным выражением через использование математической терминологии. Нужно разрешать школьникам высказывать даже неправильные мнения и просить других обучающихся найти ошибку и исправить ее. При этом учитель должен следить за тем, чтобы учащиеся, исправляя ошибки одноклассников, выражали свое мнение доброжелательно и корректно.

Использование приема переформулирования условия задачи является хорошим средством расширения словарного запаса, а также часто решает одну из проблем дидактики – проблему доступности. При этом переформулирование условия задачи может выступать в качестве дополнительного требования или может быть включено в процесс ее решения, как его отдельный этап. Приведем примеры.

Задача 2. Решите уравнение  $x^2 - 5x - 6 = 0$ . Сформулируйте требование задачи на языке функций.

В данной задаче переформулирование выступает как дополнительное требование и способствует не только овладению математической терминологией, но и установлению внутрипредметных связей. Если учитель не уверен, что школьники легко справятся с таким переформулированием, то предварительно можно предложить им задания на установление соответствий между формулировками задач.

Задача 3. Сгруппируйте следующие задания так, чтобы в одну группу попали задания, которые будут иметь одно и то же решение. Объясните, почему вы выполнили группировку именно так. Будет ли ответ к заданиям, помещенным в одну группу, одинаковым?

- 1) Решите уравнение  $x^2 - 5x - 6 = 0$ .
- 2) Найдите значения переменной  $x$ , при которых функция  $y = x^2 - 5x - 6$  неотрицательна.
- 3) При каких значениях переменной  $x$  функция  $y = x^2 - 5x - 6$  положительна?
- 4) Решите неравенство  $x^2 - 5x - 6 \geq 0$ .
- 5) Решите уравнение  $x^2 - 5x = 6$ .
- 6) При каких значениях переменной  $x$  график функции  $y = x^2 - 5x - 6$  пересекает ось  $Ox$ ?
- 7) Решите неравенство  $x^2 > 5x + 6$ .
- 8) Найдите нули функции  $y = x^2 - 5x - 6$ .
- 9) При каких значениях переменной  $x$  графики функций  $y = x^2$  и  $y = 5x + 6$  пересекаются?

10) При каких значениях переменной  $x$  график функции  $y = x^2 - 5x - 6$  лежит выше оси  $Ox$ ?

Переформулирование геометрических задач учащимися требует переосмысления задачи, замены понятий их определениями, использования известных свойств фигур, замены искоемых и данных величин равносильными и т. п. Такое переформулирование, как правило, позволяет увидеть путь задачи решения.

Задача 4. В треугольнике  $ABC$  стороны равны 3 см, 5 см и 6 см. Найдите расстояния от точки пересечения биссектрис до сторон треугольника  $ABC$ .

Решение такой задачи вызывает определенные трудности у учащихся. Проанализировав задачу, вспомнив, что точка пересечения биссектрис является центром вписанной окружности, можно переформулировать предложенную задачу.

Переформулирование задачи 4. В треугольнике  $ABC$  стороны равны 3 см, 5 см и 6 см. Найдите расстояния от центра вписанной окружности до сторон треугольника  $ABC$ .

А так как расстояние от центра вписанной окружности до всех сторон треугольника одинаково и равно радиусу, то задачу можно уточнить.

Второе переформулирование задачи 4. В треугольнике  $ABC$  стороны равны 3 см, 5 см и 6 см. Найдите радиус вписанной в треугольник окружности.

Решение вновь сформулированной задачи основано на знании двух формул площади треугольника: формулы Герона и формулы площади треугольника через радиус вписанной окружности. Таким образом, дважды выполнив переформулирование задачи, учащиеся, по сути, смогут найти ее решение.

Укажем и еще на одну возможность развития коммуникативной культуры – самостоятельное составление задач учащимися. Основания для самостоятельного составления задач школьниками могут быть различными. Сама формулировка задания уже часто содержит указание на то, какую именно задачу требуется составить. Можно предложить учащимся составить задачу:

1) чтобы для ее решения использовалась данная теорема (правило, формула, метод решения и т. д.);

2) аналогичную данной;

3) обратную данной;

4) обобщенную по отношению к данной;

5) по готовому чертежу, таблице, схеме и т. д.

Например, большинство учителей математики часто используют пособия, в которых предлагаются задачи на готовых чертежах. При этом в исключительно редких случаях от учащихся требуется сформулировать задачу в словесной форме. Причину такого положения учителя объясняют необходимостью экономии времени, тем самым уменьшая эффект от работы с такими задачами. Больших затрат времени такая работа потребует лишь на первых порах. Если систематически, работая с готовыми чертежами, просить школьников словесно сформулировать условие, то постепенно это будет занимать все меньше времени, а эффект такой работы будет связан не только с развитием математической речи, но и с более полным осознанием условия задачи и, следовательно, сокращением времени на ее решение.

И конечно, рассматривая подходы к решению проблемы развития коммуникативной культуры, нельзя еще раз не отметить важность групповых, парных форм работы, использования интерактивных методов обучения, основанных на активном взаимодействии обучаемых, возможности использования взаимной оценки и контроля. Эффективность использования интерактивных форм и методов обеспечивается положительным эмоциональным настроением всех субъектов процесса обучения, что позволяет учителю организовать деятельность по обмену идеями, мнениями, приемами решения задач, а школьникам активно участвовать в таком обмене. Такие формы и методы работы не ограничиваются только оперированием математической терминологией, а способствуют накоплению обучающимися коммуникативного опыта.

## Список литературы

1. Далингер В. А. Развитие математической речи учащихся при обучении математике // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 6. – С. 83 – 85.
2. Шестакова Л. Г., Дмитриченко Д. В. Формирование математической речи учащихся 5 – 6 классов // Проблемы современного педагогического образования. – 2016. – № 52-3. – С. 248 – 256.
3. Шмигирилова И. Б. Познавательная компетентность как система требований к личности выпускника средней школы // Вестник Челябинского педагогического государственного университета. – 2012. – № 5. – С. 209 – 221.
4. Шмигирилова И. Б. Школьное образование: проблемы реализации компетентностного подхода // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2014. – Т. 3. – С. 18 – 22.

УДК 37.018.46

### МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ДИКТАНТ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ РЕЧИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 7 КЛАССА

*Юшкова Дарья Владимировна,*

*магистрант,*

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,*

*г. Пермь, Россия.*

*E-mail: dmitrichenko94@mail.ru*

В данной статье рассматривается формирование математической речи обучающихся 7 класса с использованием математического диктанта. Автор соотносит данный вид работы с умениями, которые направлены на формирование математической речи. Приведен пример математического диктанта на материале геометрии и его результаты среди обучающихся 7 класса.

**Ключевые слова:** математическая речь; математический диктант.

### MATHEMATICAL DICTATION AS MEANS OF FORMING OF MATHEMATICAL SPEECH STUDENT 7 CLASS

*Yushkova Darya,*

*Postgraduate student Perm State National Research University,*

*Perm, Russia.*

*E-mail: dmitrichenko94@mail.ru*

The formation of mathematical speech of students of grade 7 using a mathematical dictation is discussed in this article. The author correlates this type of work with abilities that is directed to on forming mathematical speech. The article gives an example of a mathematical dictation and its results among students of grade 7 on the lesson of geometry.

**Keywords:** mathematical speech; mathematical dictation.

Формирование математической речи обучающихся ускоряет развитие математического мышления, способности рассуждать, учит оперировать знаковыми системами математического языка, способствует формированию коммуникативных универсальных учебных действий. Все выше перечисленное является тем немногим из большого списка причин, в силу которых математический язык и речь обязаны стать частью обучения школьника.

На уроках математики можно использовать разные средства становления математической речи обучающихся. В рамках данной статьи рассмотрим одно из них – математический диктант. Практика использования диктанта как вида работы показывает, что он гораздо эффективнее и экономичнее по сравнению с таким видом работы, как опрос. Под математическим диктантом будем понимать вид работы, который способствует формированию математической речи обучающихся. Учитель сам или с помощью аудиозаписи задает вопросы, обучающиеся записывают под номерами краткие ответы на них. Как правило, ребятам трудно воспринимать задания на слух. Постепенно, при систематическом использовании диктанта, обучающиеся овладевают этим умением. При проведении математического диктанта по геометрии одновременно с чтением задания необходимо использовать рисунок. Данный вид работы адаптируют под конкретный класс; отталкиваясь от подготовленности обучающихся, число заданий увеличивают или уменьшают.

Рассмотрим различные виды упражнений, которыми можно наполнить математический диктант.

1. Упражнения репродуктивного характера выполняются на основе изученных определений, формул, теорем, свойств и признаков. Они позволяют отработать ключевые умения и навыки, а также «строят фундамент» для дальнейшего изучения математики и способствуют формированию математической речи.

2. Упражнения реконструктивного характера указывают только на общий принцип решений. Выполнение таких заданий возможно после их декодирования обучающимся. К ним относятся, например, задания на построение и использование графиков, задачи на составление уравнений, задания, при выполнении которых используются одновременно несколько алгоритмов, формул, теорем. Упражнения, носящие реконструктивный характер, в большей степени распространены и находят свое применение на всех этапах процесса обучения.

3. Вариативные упражнения обладают более высоким уровнем воспроизводящей деятельности. При выполнении их обучающемуся необходимо отобрать нужные для решения данной задачи знания, применить их в нестандартной ситуации. К такого рода упражнениям можно отнести задачи на сообразительность, «с подвохом», а также задачи, для решения которых необходимо создание новых алгоритмов решения (например, «Заполните пропуски так, чтобы получилось тождество  $a^2 + 6ab + \dots = (\dots + \dots)^2$ »). Данный вид упражнений подходит сильному ученику. Такой математический диктант можно использовать при подготовке обучающихся к олимпиаде по математике.

В процессе использования математического диктанта у обучающихся формируются следующие умения:

- грамотно употреблять математические термины, символы и обозначения, правильно писать с точки зрения русского языка математические термины и символы, слова и выражения, верно выполнять графические изображения и рисунки;
- выделять логическую структуру в устной и письменной речи;
- находить связи между высказываниями в математическом рассуждении;
- последовательно и непротиворечиво излагать материал;
- конструировать текст в соответствии с его смысловой структурой [1].

Приведем примерный математический диктант, который был взят из дидактических материалов по геометрии к учебнику Л. С. Атанасяна, разработанный Н. Б. Мельниковой и Г. А. Захаровой [3].

#### Параллельные прямые

1. Начертите две прямые и секущую. Отметьте какую-нибудь пару внутренних накрест лежащих углов.

2. Прямые  $a$  и  $b$  параллельны. Угол 4 равен  $140^\circ$ . Найдите угол 6 (см. рис. 1).

3. Будут ли прямые  $a$  и  $b$  параллельны, если угол 2 равен 120 градусов, угол 6 равен 120 градусов (см. рис. 1)?

4. Начертите четырехугольник  $ABCK$ . Проведите отрезок  $BK$ . Известно, что угол  $BKA$  равен углу  $KBC$ . Укажите, какие стороны четырехугольника параллельны.

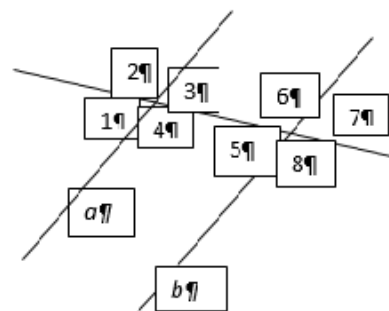


Рис. 1

Составленный таким образом математический диктант дает возможность комплексно взглянуть на изученный материал. Математический диктант в среднем длится 7 – 15 минут.

Данный вид работы был апробирован на базе МАОУ «СОШ № 17» города Соликамска на уроке повторения для обучающихся 7 «А» класса. При проверке математического диктанта по теме «Параллельные прямые» были получены следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1

### Результаты работы обучающихся 7 «А» класса

Отметка	Количество обучающихся	Процент (%)
5	8	33
4	5	21
3	7	29
2	4	17
Всего	24	100

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что результаты положительные, так как материал геометрии очень трудно воспринимать на слух. Тем не менее 83 % от общего количества обучающихся справились с заданиями, которые были предложены в рамках изученной темы «Параллельные прямые».

Математический диктант можно использовать для организации повторения. Завершающим видом работы, направленным на повторение в конце года, может явиться проведение итоговых математических диктантов по основным содержательным траекториям изученного курса. В них следует включать упражнения репродуктивного и реконструктивного характера, которые должны проверять сформированность познавательных универсальных учебных действий; упражнения на воспроизведение основных понятий и определений, а также свойств математических объектов.

### Список литературы

1. Дмитриченко Д. В., Шестакова Л.Г. Формирование математической речи учащихся 5 – 6 классов // Проблемы современного педагогического образования. – 2016. – № 52-3. – С. 248 – 256.
2. Ескужинова Н. М. Самостоятельная работа учащихся на уроках математики [Электронный ресурс]. – 2009. URL: <http://www.vestnik-kafu.info/journal/17/681/> (дата обращения: 06.02.2018).
3. Мельникова, Н. Б., Захарова Г. А. Дидактические материалы по геометрии. К учебнику Л. С. Атанасяна и др. «Геометрия 7 – 9 классы». – М: Просвещение, 2013. – 118 с.
4. Шестакова Л. Г. Организация научного педагогического исследования: для студентов, обучающихся по специальности «Математика». – Соликамск: СГПИ, 2007. – 138 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

### *Вопросы естественно-математических наук и образования в высшей школе*

**Семенихина Е. В.**

**Друшляк М. Г.**

СПЕЦИФИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП КОГНИТИВНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ  
И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЯ  
ИНФОРМАТИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ.....3

**Журавлева Н. А.**

ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ МАГИСТРАНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ.....7

**Ловенецкая Е. И.**

**Шинкевич Е. А.**

О МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ  
«КРАТНЫЕ И КРИВОЛИНЕЙНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ»  
В КУРСЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ.....11

**Лозовая Н. А.**

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ  
СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ.....14

**Пакштайте В. В.**

ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ  
ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ.....17

**Тестов В. А.**

СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ:  
ПЛЮСЫ И МИНУСЫ.....20

**Харитонова Е. А.**

УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «ОЦЕНОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ  
КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ».....26

**Шестакова Л. Г.**

ВИДЫ ЗАДАНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ К САМООРГАНИЗАЦИИ  
НА МАТЕРИАЛЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН.....29

**Юрченко А. А.**

ПОДГОТОВКА БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ  
К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ.....33



**Вопросы информатики  
и методики преподавания информатики в школе и вузе**

**Бушкова Т. М.**

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ И СОДЕРЖАНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ВЕБ-КВЕСТОВ ПО ИНФОРМАТИКЕ.....37

**Короленко И. С.**

АНАЛИЗ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ.....40

**Рихтер Т. В.**

**Шумейко Т. С.**

ШКОЛА КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ.....43

**Шамшина Н. В.**

ИЗУЧЕНИЕ ТИПОВ ОБЪЕДИНЕНИЯ В БАЗАХ ДАННЫХ  
В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ.....46

**Современные тенденции школьного математического образования  
и методики обучения**

**Абрамова И. В.**

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
ОБУЧЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАМОТНОСТИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО  
И МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА.....51

**Бушуев Г. С.,**

**Никитюк О. С.**

**Руденко Н. С.**

СОЦИАЛЬНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА ПО ГЕОМЕТРИИ  
(ИЗ ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА ПРЕДМЕТНЫХ  
РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ).....53

**Вардапетян В. В.**

МЕТОД ПРОЕКТОВ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ.....57

**Готлиб Л. К.**

ВЫЧИСЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ФУНКЦИЙ ЭЛЕМЕНТАРНЫМИ  
СПОСОБАМИ В ЗАДАНИЯХ ЕГЭ.....61

**Зенцова И. М.**

**Сабот Я. С.**

ФОРМИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ  
У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА.....65

<b>Микаелян Г. С.</b>	
ПРЕКРАСНОЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МАТЕМАТИКИ.....	<b>68</b>
<b>Рванова А. С.</b>	
ЛОКАЛЬНАЯ АКСИОМАТИЗАЦИЯ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	<b>71</b>
<b>Репнина О. Л.</b>	
ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	<b>74</b>
<b>Тлегенова Г. Б.</b>	
ОПТИМИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА ПОСТРОЕНИЕ ЧЕРЕЗ ПОИСК НОВЫХ, НЕТРАДИЦИОННЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ.....	<b>77</b>
<b>Шмигирилова И. Б.</b>	
РАЗВИТИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНИКОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ.....	<b>80</b>
<b>Юшкова Д. В.</b>	
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ДИКТАНТ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ РЕЧИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 7 КЛАССА.....	<b>85</b>
<b>Содержание.....</b>	<b>88</b>

Научное издание

# Современные тенденции естественно-математического образования: школа – вуз

Материалы Международной научно-практической конференции  
13 – 14 апреля 2018 года

В двух частях

Часть 1

Редактор М. В. Толстикова  
Макет и компьютерная верстка Н. Г. Капыл

*Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, собственных имен, географических названий и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.*

При перепечатке материалов ссылка на данный сборник обязательна.

Сдано в набор 21.03.2018 г. Подписано в печать 19.04.2018 г.  
Бумага для копировальной техники. Формат 60х90/8.  
Гарнитура «Times New Roman». Печать цифровая.  
Усл. печ. листов 10,57. Тираж 100 экз. Заказ № 387.

Отпечатано в редакционно-техническом отделе  
СГПИ (филиал) ФГБОУ ВО «ПГНИУ»  
618547, Россия, Пермский край,  
г. Соликамск, ул. Северная, 44