

*Колчук Т.В.<sup>1</sup>*

**Формирование математической компетентности учеников основной школы в процессе дистанционного обучения**

---

<sup>1</sup> *Колчук Татьяна Васильевна, аспирантка, Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова, г. Киев, Украина*

**Аннотация:** В статье рассматривается проблема формирования математической компетентности учеников основной школы в процессе дистанционного обучения геометрии. Дистанционное обучение приобретает все большую популярность, так как позволяет учиться на протяжении всей жизни, в том числе без отрыва от производства. Поэтому наблюдается увеличение количества людей, нуждающихся в качественном и доступном образовании. В Украине вопрос широкого использования дистанционной формы обучения возникает в периоды карантин, для детей и взрослых с ограниченными физическими возможностями, для работы с одаренными детьми, в частности при подготовке к написанию научно-исследовательских работ и предметных олимпиад. Особого значения дистанционное обучение приобретает в связи с принятием нового Государственного стандарта базового и полного общего среднего образования в Украине на компетентностных принципах и усилением прикладной направленности обучения математике. Одним из путей формирования математической компетентности автор предлагает использование дистанционных технологий. С целью научного обоснования оптимальных педагогических условий повышения эффективности формирования математической компетентности в процессе обучения геометрии в основной школе были разработаны дистанционные курсы «Геометрия, 7-9 класс». Рассмотрены основные пути формирования компонентов математической компетентности. Проанализированы программные продукты, которые используются в школах при изучении геометрии и их возможность использования в дистанционном обучении. Выявлена и обоснована совокупность педагогических условий, обеспечивающих результативность формирования математической компетентности в процессе дистанционного обучения геометрии в основной школе. К ним автор относит: развитие познавательного интереса, создание ситуаций достижения успеха, учет возрастных особенностей учащихся, обеспечение уровневой дифференциации, использование современных информационно-коммуникационных технологий обучения, способствующих развитию личности учащихся и другие.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, дистанционный курс, математическая компетентность, информационно-коммуникационные технологии, геометрия, педагогические условия.

*Постановка проблемы.* Дистанционное обучение приобретает все большую популярность, так как позволяет учиться на протяжении всей жизни, в том числе без отрыва от производства. Поэтому наблюдается увеличение количества людей, нуждающихся в качественном и доступном образовании. В Концепции научно-педагогического проекта «Дистанционное обучение учащихся» отмечается, что: «по экспертным оценкам в Украине до 50 000 учащихся нуждаются в обучении за дистанционной формой» [5, с. 1]. Вопрос широкого использования дистанционной формы обучения возникает в периоды карантин, для детей и взрослых с ограниченными физическими возможностями, для работы с одаренными детьми, в частности при подготовке к написанию научно-исследовательских работ и предметных олимпиад.

Особого значения дистанционное обучение приобретает в связи с принятием нового Государственного стандарта базового и полного общего среднего образования в Украине [1] на компетентностных принципах и усилением прикладной направленности обучения математике. В этом документе к ключевым компетентностям принадлежат умение учиться, математическая, информационно-коммуникационная компетентности и другие. Одним из путей формирования

указанных компетентностей может стать использование дистанционных технологий. По уровню сформированности математической компетентности ученика определяться способность его к дистанционному обучению.

*Анализ исследований и публикаций.* Разработкой теоретических основ дистанционного обучения, занимались А.А. Андреев, П.В. Дмитренко, В.В. Олейник, В.И. Гриценко [2], Ю.А. Жук, Н.В. Морзе, Е.С. Полат [8], Е.М. Смирнова-Трибульская [13] и другие ученые. Психолого-педагогическим, теоретическим и практическим аспектам использования дистанционных форм обучения посвящены отдельные научные труды М.И. Жалдака [3], В.Н. Кухаренко [7], Н.В. Морзе, Е.М. Смирновой-Трибульской [13], Ю.В. Триуса [14] и др.

На основе анализа источников выделяем основные причины внедрения дистанционного обучения в Украине: высокая динамика изменения условий обучения и требований к результатам обучения; вариативность и быстрая сменяемость средств обучения и учебных сред, используемых в дистанционном обучении; мобильность обучающихся как относительно места учебы, так и в отношении методов, сред, средств, программ и целей; высокий темп изменений и развития систем дистанционного обучения; про-

тиворечие высокой вариативности и мобильности обучения с необходимостью обеспечения взаимной согласованности различных этапов обучения и сопоставимости результатов; современными тенденциями к существенной индивидуализации в обучении.

Одной из главных задач дистанционного обучения является приобретение учащимися математической компетентности с помощью открытого и свободного использования всех образовательных ресурсов и программ, в том числе, доступных в Интернет.

Структуру и терминологию компетентностей рассматривали: В.А. Адольф, Н.М. Бирик [4], Л.С. Ващенко [4]; Т.Б. Волобуева, А.Н. Дахин, А.И. Пометун [9]; математических компетентностей: В.Н. Капинос, В.К. Кирман, С.А. Раков [11], Е.И. Скафа, Н.А. Тарасенкова и др.

Будем придерживаться определения С.А. Ракова, который под математической компетентностью понимает «умение видеть и применять математику в реальной жизни, понимать смысл и метод математического моделирования, умение строить математическую модель, исследовать ее методами математики, интерпретировать полученные результаты, оценивать погрешность вычислений» [11, с. 5].

Несмотря на различия в используемой терминологии, авторы сходятся во мнении о наличии в структуре математической компетентности таких компонентов как мотивационный, содержательный, деятельностный и рефлексия. Учитывая выше сказанное, сохраняем компонентный состав, предлагаемый в ряде исследований, объединяя содержательный и процессуальный компоненты. Таким образом, в состав математической компетентности включаем мотивационно-ценностный, содержательно-процессуальный и рефлексивные компоненты.

*Постановка задания.* Проблема приобретения математической компетентности является недостаточно исследованной и относится к числу приоритетных и актуальных вопросов современной педагогической науки и практики. Однако, на современном этапе внедрения ИКТ в процесс обучения геометрии разработано мало электронных средств обучения, дистанционных курсов, используя которые, учитель мог бы формировать математическую компетентность учащихся. Создание дистанционных курсов является нецентрализованным, они очень разрознены по содержанию, ученики одной школы не имеют доступа к ресурсам другой, их содержание не соответствует современным учебникам. Цель исследования конкретизировалась в задании апробировать дистанционные курсы «Геометрия, 7-9 класс», с целью научного обоснования опти-

мальных педагогических условий повышения эффективности формирования математической компетентности в процессе обучения геометрии в основной школе.

*Основной материал.* В Украине опыт дистанционного обучения базируется на моделях: самообразование, асинхронное обучение, синхронное обучение, комбинированное обучение, которые предполагают использование различных режимов контакта ученика с учителем. Придерживаемся мнения, что на сегодня наиболее перспективной и актуальной моделью является интеграция очной и дистанционной формы обучения, которая уже дает положительные результаты. Причем такая модель применима к школьному образованию (использование курсов дистанционного обучения для углубления знаний, ликвидации пробелов в знаниях, дополнительные материалы, практические работы, консультации, обучение детей с особыми потребностями). Активно разрабатываются сайты учебных заведений на портале «Класная оцнка» (URL: <http://klasnaocinka.com.ua>), на котором каждый учитель может бесплатно или за небольшую плату создать свои дистанционные курсы. В частности, в Днепропетровской области внедряется научно-педагогический проект «Школа, открытая для всех» для обучения одаренных учащихся и учащихся с особыми потребностями.

Дистанционное обучение школьников, по нашему мнению, должно рассматриваться как дополнительное к традиционной классно-урочной обучения. Оно может стать незаменимыми для следующих групп учащихся:

- учеников школ сельской местности для получения качественного образования;
- одаренных детей для углубления знаний, подготовке к олимпиадам и написанию научно-исследовательских работ;
- ученикам выпускных классов для подготовки к сдаче внешнего независимого оценивания;
- неуспевающим детям для ликвидации пробелов в знаниях, содействия развития мотивационного компонента математической компетентности;
- ученикам, которые по разным причинам пропускали занятия (активисты, спортсмены и др.) для приобретения математической компетентности на более высоком уровне;
- ученикам с особыми потребностями и учащимся, находящимся на домашнем обучении для обеспечения благоприятных условий;
- ученикам различных классов для самореализации, общего развития и систематизации знаний, избегания пробелов в знаниях по непредвиденным обстоятельствам (например, карантин).

Отечественными педагогическими программными продуктами, которые с успехом используются в школах для изучения геометрии являются: программные комплексы GRAN (GRAN-2D, GRAN-3D) и DG; библиотека электронных наглядностей «Геометрия, 7-9 класс»; система динамической математики GeoGebra.

Программные комплексы DG и GRAN-2D имеют значительный педагогический потенциал. Они являются мощным инструментом проведения компьютерных экспериментов с математическими моделями, является основой исследовательского подхода в обучении математике. С.А. Раков [12] отмечает, что идеями исследований пропитаны все формы и методы учебной работы. Исследовательский подход в обучении не является самоцелью – он составляет методологическую основу приобретения выпускниками высокого уровня математических компетенций, которые по современным тенденциям является целью математического образования [10, с. 2].

Как отмечает М.И. Жалдак [3, с. 6], использование педагогических программных средств (GRAN-2D, DG) позволяет учителю значительно интенсифицировать общение с учениками и учеников между собой, больше внимания уделить задачам на доказательство, на постановку задач, построение их математических моделей, разработку и исследование методов решения задач, исследования решений, логический анализ условий задач, поиск нестандартных подходов к решению задач, выявлению закономерностей, которым подчиняются изучаемые процессы и явления, переложить на компьютер рутинные, чисто технические и интересные операции.

В библиотеке электронных наглядностей «Геометрия, 7-9 класс» значительная часть наглядностей интегрированная, то есть одну и ту же наглядность можно использовать для различных учебных целей. Авторы значительное внимание уделяют визуализации геометрических объектов, обеспечивается возможностью их преобразований (перемещение, размещение на плоскости, изменение формы и размеров). Педагогическое программное средство «Геометрия, 7-9 класс» также содержит исторические справки, портреты ученых-математиков, иллюстрации различных практических ситуаций. В средстве предусмотрена возможность проведения небольших исследований. Библиотека электронных наглядностей структурирована по темам, обеспечивает легкий и простой доступ ко всем материалам средства. Данное средство можно использовать для дистанционного обучения учащихся геометрии. Хотя некоторые из тем, например, в разделе «Четырехугольники» (8 класс) рассматривается с темой симметрия, ко-

торая изучается в курсе геометрии 9 класса, поэтому для дистанционного обучения учащихся она неприемлема.

Систему динамической математики GeoGebra можно использовать для поддержки учебно-воспитательного процесса, а также для использования в процессе создания дистанционных форм обучения математики. Хотя усложняет его применение отсутствие украинно-язычного интерфейса программы. Ценность этого средства – это интеграция с современными веб-технологиями: Веб 2.0, Веб 3.0, облачными вычислениями, Wiki-технологиями, Moodle.

В процессе обучения математике с использованием данных средств важно обеспечить преемственность в содержании, в формах, методах обучения. Математические компетентности учащихся должны формироваться в процессе обучения математике с их использованием систематически, непрерывно, в определенной логике, когда каждый элемент содержания логически связывается с другими, когда последующее опирается на предыдущее, готовит к усвоению нового.

Выделим основные направления формирования компонентов (мотивационно-ценностного, содержательно-процессуального и рефлексивных) математической компетентности: формирование у учащихся мотивов, потребностей, ценностных ориентаций, социальных установок, интересов; направленность учебной деятельности на усвоение знаний и саморазвитие; формирование интереса к предмету, стремление к обогащению математическими знаниями и умениями; обеспечение единства образовательной, развивающей и воспитательной задач процесса обучения; совершенствование форм и методов обучения учащихся; повышение эффективности и регулярности контроля и оценки математической компетентности; установление тесных межпредметных связей в преподавании; рациональная организация практической подготовки школьников; привлечение учащихся к активному участию во внеклассных мероприятиях, выработка и правильное использование системы педагогических и психологических стимулов учебной деятельности учащихся; осознание оценки своих знаний и умений, результатов деятельности (самосознание, самоконтроль, самооценка).

Рассмотрим материалы дистанционных курсов «Геометрия, 7-9 класс» [6], которые направлены на формирование компонентов математической компетентности школьников.

Теоретический материал разработан по действующим учебникам, при этом ученик может самостоятельно выбрать тему для повторения

или изучения. При его подготовке учитывается специфика работы на компьютере, когда основное внимание учащихся фокусируется на тех моментах, которые выделяются другим цветом, шрифтом, курсивом, нестандартными приемами, при использовании различных экранных средств обучения, снижающие утомляемость и повышает интерес к обучению. В начале курса учителю (тьютору) предлагается календарное планирование по геометрии для соответствующего класса.

Задачи практического характера с тем, содержащих различного рода подсказки и советы и задания исследовательского характера, которые развивают исследовательские умения и навыки учащихся и ориентированы на самостоятельный поиск сведений, их творческое осмысление. В процессе выполнения ученик учится оригинально решать предложенные задачи, развивает навыки творческой деятельности, умение успешно конструировать и реализовывать собственные приемы и методы в учебной практике.

Электронные наглядности, разработанные с помощью педагогического программного средства GRAN-2D являются удобным инструментом для проведения экспериментов с математическими моделями – основой исследовательского подхода.

С помощью презентаций целесообразно продемонстрировать прикладную направленность изучаемого материала (для выработки внутренней мотивации учащихся для изучения геометрии). Причем учащимся предлагается самостоятельно дополнять ее слайды, а, следовательно, найти еще одну свою собственную причину для изучения той или иной темы. В дистанционном курсе также предусмотрена возможность для самостоятельного создания мультимедийных презентаций, кроссвордов, тестов, проектов. То есть, широкий спектр задач для совместного творчества учащихся и учителей.

В конце изучения каждой темы, учащимся предлагается пройти тест самоконтроля. Таким образом ученик получает сведения о степени успешности усвоенного им учебного материала. В случае неудачного прохождения теста, ученик имеет право вернуться к началу темы, которую изучил недостаточно хорошо и сдать тест повторно.

В курсе также предусмотрены задания для подготовки к внешнему независимому оцениванию.

Для формирования мотивационно-ценностного компонента математической компетентности разработаны кроссворды с автоматической проверкой их решения.

Самостоятельные и контрольные работы нацелены на проверку и коррекцию знаний учащихся (рефлексивный компонент).

С целью ознакомления учащихся с этапами развития геометрии как науки, для всестороннего развития школьников, формирования познавательной активности и стимулирования познавательного интереса, а также реализации межпредметных связей истории и математики, гуманизации учебного процесса (мотивационно-ценностный компонент) представлены страницы с историческими сведениями.

Предметный указатель, объединенный со словарем, к которому ученик может обратиться в любой момент прохождения дистанционного урока.

Для организации обратной связи с учащимися постоянно проводятся чаты и форумы, на которых можно получить консультацию, обсудить важные вопросы.

Использование разработанных дистанционных курсов в школах Кривого Рога показало позитивную динамику в уровнях сформированности математической компетентности учеников.

*Выводы.* Эффективное формирование математической компетентности учащихся основной школы на уроках геометрии обеспечивается их совместной с преподавателем деятельностью в ходе учебного процесса по следующим направлениям: целенаправленное развитие мотивов активного познания и ценностных ориентаций у учащихся; творческое сотрудничество учителей и учащихся на уроках и во время дистанционного обучения; широкое внедрение современных информационно-коммуникационных технологий в учебный процесс; индивидуализация работы по формированию математической компетентности каждого ученика как субъекта учебного процесса.

Реализация на практике данных направлений позволит повысить уровень сформированности математической компетентности учащихся, вооружить их методами научного подхода к анализу различных явлений и процессов, выработать у них необходимые качества для получения будущей профессии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Державний стандарт базової та повної середньої освіти. – 2011. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF#n9>.
2. Дистанційне навчання: теорія та практика: колективна монографія / [Гриценко В.І., Кудрявцева С.П., Колос В.В., Веренич О.В.] / – К.: Наукова думка, 2004. – 376 с.
3. Жалдак М.І. Математика з комп'ютером посібник [для вчителів] / Жалдак М.І., Горошко Ю.В., Він-

- ниченко С.Ф. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. – 282 с.
4. Компетентнісний підхід: рефлексивний аналіз застосування / [Н.М. Бібік; Ващенко Л.С., Локшина О.І. та ін, під заг. ред. Овчарук О.В.] // Компетентнісний підхід в сучасній освіті. Світовий досвід та українські перспективи. – К., 2001. – 111 с.
  5. Концепція науково-педагогічного проекту «Дистанційне навчання учнів»: [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://mon.gov.ua/index.php/ua/proministerstvo/normativno-pravova-baza/normativno-pravova-baza-diyalnosti-ministerstva/nakazi/4989-nakaz-mon-n-1231-vid-2912009>.
  6. Крамаренко Т.Г. Дистанційний курс «Геометрія, 7-9 клас» / Т.Г. Крамаренко, Т.В. Колчук [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.kdpu.edu.ua/moodle>. – 2010.
  7. Кухаренко В.М. Дистанційне навчання: Умови застосування. Дистанційний курс : [навчальний посібник, 3-є вид.] / В.М. Кухаренко, О.В. Рибалко, Н.Г. Сиротенко; за ред. В.М. Кухаренка – Харків: НТУ "ХПІ", "Торсінг", 2002. – 320 с.
  8. Полат Е.С. Теория и практика дистанционного обучения / Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В.; под. ред. Е.С. Полат – М.: Академия, 2004. – 416 с.
  9. Пометун О.І. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти. / Пометун О.І. // Рідна школа. – 2003. – № 5. – С. 65-69.
  10. Раков С.А. Вивчення геометрії на основі дослідницького підходу з використанням динамічної геометрії DG / С.А. Раков // Математика в школі, 2005. – № 7. – С. 2-8.
  11. Раков С.А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти / Раков С.А. // Математика в школі. – 2005. – №5. – С. 2-8.
  12. Раков С.А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій: дис. ... д-ра. пед. наук: 13.00.02 / Раков Сергій Анатолійович. – К., 2005. – 381 с.
  13. Смирнова-Трибульська Є.М. Теоретико-методичні основи формування інформатичних компетентностей вчителів природничих дисциплін у галузі дистанційного навчання : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.02 / Євгенія Миколаївна Смирнова-Трибульська. – К., 2007, – 677 с.
  14. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах: дис. ...доктора пед. наук: 13.00.02 / Триус Юрій Васильович. – Черкаси, 2005. – 649 с.
  15. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А.В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 58-64.

#### **Kolchuk T.V.**

##### **Formation of mathematical competence of secondary school students in the process of distance learning**

**Abstract:** This article deals with the problem of formation of mathematical competence of secondary school students in distance learning of geometry. Distance learning is becoming increasingly more and more popular as it allows to study throughout the whole life without giving up work. Therefore increasing of the number of people who need high-quality and available education is observed. In Ukraine the problem of wide use of distance learning arises during the quarantine periods, for children and adults with physical disabilities, in work with talented children, particularly in preparation for the writing of research papers and olympiads in different subjects. Distance learning has gained particular importance in connection with the adoption of a new state standard of basic and upper secondary education in Ukraine on the principles of competency and enhancement of applied nature of mathematics teaching. The author proposes to use distance technology as one of the ways of mathematical competence forming. In order to validate the optimal pedagogical conditions for increasing the effectiveness of mathematical competence formation in geometry teaching in secondary school distance learning courses "Geometry. Form 7-9" have been developed. The main ways of the components of mathematical competence formation have been considered. Software products which are used at schools during studying geometry and the ability to use them for distance learning have been analyzed. A set of pedagogical conditions providing the effectiveness of the mathematical competence formation in the process of distance learning geometry in secondary school have been revealed and grounded. The author refers to them such conditions as the development of cognitive interest, creating achieving success situations, taking into consideration age peculiarities of students, providing the differentiation of levels, the use of modern information and communication teaching technology which could promote the development of students personality and others.

**Keywords:** distance learning, distance learning course, mathematical competence, information and communication technology, geometry, pedagogical conditions.