

Влияние историко-культурного математического квеста на процесс формирования познавательного интереса учащихся к математике

¹ Василенко Ирина Александровна, аспирант, кафедры алгебры и математического анализа, Черкасский национальный университет имени Б. Хмельницкого, г. Черкассы, Украина

Аннотация. В статье проанализирована динамика познавательного интереса учащихся в условиях проведения историко-культурного математического квеста как одной из форм внеурочной работы с учащимися по математике.

Ключевые слова: познавательный интерес, внеурочная работа, историко-культурный математический квест.

Постановка проблемы. Одним из важнейших аспектов учебно-познавательной деятельности учащихся в процессе изучения математики является формирование познавательного интереса. При этом творческая активность учеников проявляется не только во время уроков, но и во внеурочной работе, которая является неотъемлемой частью учебно-воспитательного процесса в школе.

Экспериментальное обучение показало, что одной из возможных организационных форм проведения внеурочной работы по математике является математический квест, направленный на формирование познавательного интереса учащихся к изучению математики.

Анализ исследований и публикаций. Проблемой формирования познавательного интереса в процессе обучения математике занимались такие ученые, как Н.М. Бибик, Б.Г. Друзь, Н.В. Житенева [3], Г.В. Кульчицкая, В.И. Лозовая [5], Л.В. Лохвицкая, Н.Г. Морозова, Р.А. Хабиб, Г.И. Щукина [9] и др. Проблематика внеурочной работы рассмотрена в исследованиях И.В. Гончаровой [2] (формирование эвристических умений учащихся), С.В. Захарова [4] (формирования познавательных интересов учащихся основной школы), М.В. Мельникова [6] (значение внеурочной работы в процессе формирования профессиональных знаний учащихся профессиональных училищ в процессе изучения математики) и др.

Научные исследования свидетельствуют о том, что познавательный интерес учащихся яв-

ляется своеобразной динамической системой, которая развивается. У некоторых учеников он влияет как на актуальную учебную, так и на всю дальнейшую деятельность человека. Ученики, у которых сформирован познавательный интерес, активно относятся к учебе, а их любознательность, энтузиазм и энергия способствуют процессам самоактуализации, саморазвития, самосовершенствования.

Целью данной статьи является определение динамики познавательного интереса в условиях реализации такой формы внеурочной работы, как историко-культурный математический квест.

Изложение основного материала исследования. Современная отечественная школа накопила большой опыт, в организации разнообразных форм обучения во время внеурочной работы по математике. На схеме (рис. 1) [8] показаны далеко не все формы внеурочной работы, но отражена их системная организация. При этом видно, что любая внеурочная форма обучения математике обязательно реализует познавательную функцию. Традиционная классификация форм внеурочной работы (как указывают Д.В. Григорьев, М.В. Мельник [6]) опирается на количественный признак (индивидуальные, групповые, комбинированные формы), однако возможно применение в качестве классификационного критерия временного признака. В этом случае константные (продолжительные, постоянные) формы имеют линейный характер, а темпоральные (непостоянные, временные) – точечный [8].

Разнообразие организационных форм внеурочной работы обусловлено, прежде всего, дидактическими задачами и возрастными особенностями школьников. Кроме того, формы вне-

урочной работы по математике оказываются напрямую связаны с характерными для внеурочной работы методами обучения.

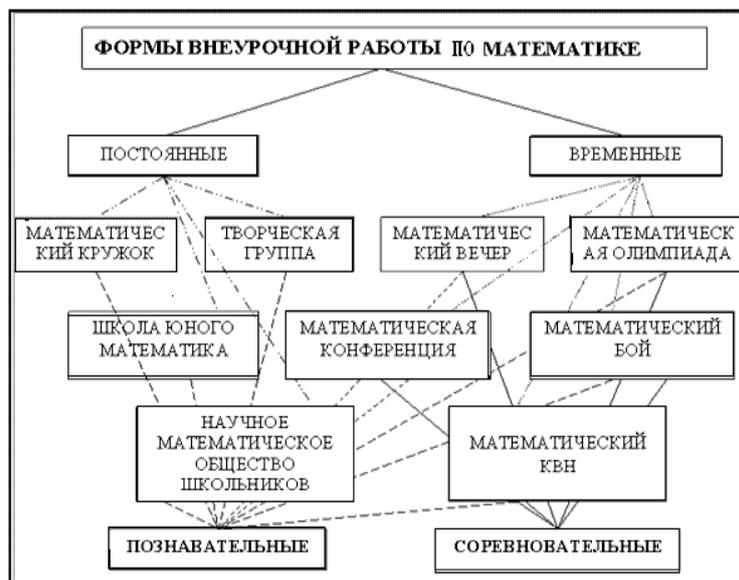


Рис. 1. Формы организации внеурочной работы

Все эти формы внеурочной работы направлены на повышение познавательного интереса учащихся к математике. Один из видов внеурочной работы, который учитель может применять в современных условиях – квест, т. е. такое любительское интеллектуальное соревнование, основой которого является последовательное выполнение заранее подготовленных заданий командами или отдельными игроками, проводимое в форме соревнования.

Экспериментальное обучение показало, что такая форма организации внеурочной работы с учащимися основной школы способствует положительной динамике познавательного интереса учащихся к математике.

Цель математического квеста – превратить простую заинтересованность математикой в любознательность, неустойчивый интерес к предмету – в постоянное устойчивое стремление к поиску и осуществлению различных видов математической деятельности, воспитать упорство и настойчивость в решении математических задач. Как показывает практика, содержание задач математического квеста может быть чисто математическим, а может иметь и дополнительные краеведческие наполнение. Его привлечение к чисто математической деятельности учащихся способствует эмоционально положительной маркировке этой деятельности. Если краеведческий материал, который представлен в квесте, связан с историей и культурой той местности, где проживают учащиеся, тогда новый опыт, полученный в процессе решения задач, органиче-

ски сочетается с имеющимся социальным опытом школьников. Новые сведения о математических абстракциях дополняют предварительно сформированные знания учащихся, сочетаются со знаниями исторического, литературного, культурологического характера. Поэтому, в содержании историко-культурного математического квеста необходимо отражать сведения о достопримечательностях того города (области, края, страны), где проживают учащиеся.

Форма проведения. Квест можно провести с применением подвижных видов соревновательных игр с младшими школьниками, со старшими – статистические формы. При проведении квеста целесообразно использовать: учебно-методические пособия (например, такие, как [1]), презентации, в которых отражены сведения о историко-культурном объекте (к примеру, такие, которому посвящен квест), вспомогательные материализованные средства обучения (макеты геометрических, стереометрических тел и т.д.).

Экспериментальное обучение с применением такой внеурочной формы работы как историко-культурный математический квест осуществлялось нами с учащимися 9-х классов Черкасских школ № 15, № 7, № 34 и Черкасского гуманитарно-правового лица. При этом были привлечены материалы из туристического маршрута «Золотая подкова Черкащины».

Целями проведения квеста были: 1) создать условия для повышения уровня познавательного интереса школьников к математике путем привлечения их заинтересованности к вопросам ис-

тории и культуры родного края; 2) создать условия для того, чтобы учащиеся имели возможность побывать виртуально во многих выдающихся местах Черкас и Черкасской области.

Подготовительный этап к проведению квеста предусматривал:

1) отбор исторического и культурологического материала о тех объектах, которые представлены в туристическом маршруте «Золотая подкова Черкащины»; 2) определение маршрутной карты квеста, которая позволяет выбрать ученику или группе учеников индивидуальный маршрут прохождения квеста; 3) изучение существующих и разработку новых математических задач (с привлечением исторических или культурологических сведений) в соответствии с маршрутной картой квеста; 4) изготовление материалов для учебно-методического обеспечения проведения квеста (презентации, пособие), подготовка презентаций соответственно каждому историко-культурному объекту (сведения об истории возникновения и развитии этих объектов, об известных исторических деталях, связанных с этим объектом); 5) подбор материалов для поискового эксперимента (анкеты для опроса, отбор статистических методов обработки результатов анкетирования); 6) разработку анкет для определения динамики познавательного интереса на начальном и конечном этапах прохождения математического квеста: «Золотая подкова Черкащины».

Организационный этап проведения предусматривал:

1) предварительное ознакомление учащихся с правилами проведения математического квеста, создание групп, команд; 2) ознакомление учителей с целями и правилами проведения квеста, с учебно-методическим комплексом, анкетами; 3) привлечение учителей к подготовке и организационной работе по проведению квеста.

Проведение историко-культурного квеста (ход квеста):

1) ознакомление учащихся с картой всего маршрута «Золотая подкова Черкащины» и маршрутной картой прохождения по отдельному его пункту; 2) показ презентации по выбранному пункту маршрута; 3) выбор группой траектории прохождения по отдельному пункту маршрута; 4) индивидуальный выбор учащимися станций (задач), соответствующих маршрутной карте выбранного пункта следования; 5) реализация индивидуального маршрута каждым учеником в ходе решения задач математического квеста; 6) подведение итогов, рефлексия, определение следующего пункта квеста.

Пункты туристического маршрута (г. Черкассы, г. Умань, с. Шевченково, с. Будище, с. Моринцы, г. Корсунь-Шевченковский, г. Канев, с.

Межирич, с. Мошны, г. Чигирин, г. Тальное, с. Легедзино и др.) определили разделы математического квеста. В каждом разделе учащимся предлагается некоторый объем познавательного краеведческого материала и маршрутная карта, в которой, в свою очередь, отражены станции (задачи) выбранного маршрута. Побывав на каждой из станции и решив задачи (станции квеста), школьники имеют возможность ознакомиться с историческими фактами, деятелями, фрагментами историко-культурного наследия прошлых поколений.

Задачи касаются различных разделов школьного курса математики (5-6 класс: простые и составные числа, наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное, отношения, пропорции, уравнения, решения задач с помощью уравнений, проценты, круг, прямоугольник, его площадь и др.), алгебры (7-9 класс: одночлены, многочлены, формулы сокращенного умножения, рациональные дроби, квадратные корни, формула корней квадратного уравнения, теорема Виета, решения задач с помощью рациональных уравнений, случайное событие, вероятность случайного события, арифметическая и геометрическая прогрессии и др.), геометрии (7-9 класс: теорема Пифагора, тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника, многоугольники, векторы и др.).

Одним из объектов на общем туристическом маршруте является собственно город Черкассы. Виртуально путешествуя по этому объекту, учащиеся выбирают индивидуальную траекторию прохождения маршрута (маршрутную карту), то есть формируют индивидуальный набор задач, которые могут выполнять индивидуально или в группе, самостоятельно или с незначительной помощью.

Маршрутная карта. 1. Узнайте, какова территория города Черкассы, сколько жителей проживает (на 1 августа 2012), определите среднюю плотность заселения города. 2. В каком веке построен отель «Славянский»? (см. станцию 1). 3. В каком году особняк Щербины стал Дворцом торжественных событий? (см. станции 2, 3, 4). 4. Определите, в каком году родился украинский гетман Богдан Хмельницкий (см. станцию 5). 5. В каком году родился великий поэт Т. Г. Шевченко? (см. станции 6-14).

Станция 1. Тема. Среднее арифметическое чисел. Чтобы найти, в каком веке построен отель «Славянский», решите следующую задачу: Среднее арифметическое десяти произвольных натуральных чисел равно 10. Каким максимально возможным числом может быть наибольшее среди этих 10 чисел? (В ответе цифры поменяйте местами).

Станция 2. Станция 2.1. Тема. Неравенства с одной переменной. Станция 2.2. Тема. Арифметическая прогрессия. С какого года особняк Щербины стал Дворцом торжественных событий, если известно, что сумма первой и четвертой цифры этого числа являются решением задачи-станции 2.1., сумма второй и третьей цифры – решение задачи-станции 2.2.

Станция 2.1. Найдите целые решения системы неравенств:

$$\begin{cases} 3(x+8) \geq 4(7-x); \\ (x+2)(x-5) \geq (x+3)(x-4). \end{cases}$$

Станция 2.2. В кинотеатре в каждом следующем ряду на 4 места больше, чем в предыдущем, а всего мест в зале – 640. Сколько рядов в кинотеатре, если в первом ряду 10 мест?

Станция 3. Тема. Процентные расчеты. В парке «Сосновка» растут сосны и дубы. Дубов среди них было 60%. Весной в парке посадили сосны, после чего дубов стало 20%. А осенью посадили дубы, и дубов стало опять 60%. Во сколько раз увеличилось количество деревьев в парке за год?

Станция 4. Тема. Вычисления. Из поврежденной книги Т. Г. Шевченко выпала часть сшитых вместе листов. Номер первой страницы, выпавшей – 143. Номер последней страницы записан теми же цифрами, но в другом порядке. Сколько страниц выпало из книги?

Станция 5. Тема. Вычисления. Памятник украинскому гетману Богдану Хмельницкому в Черкассах открыт 30 октября 1995 года к 400-летию со дня его рождения. Определите, в каком году родился украинский гетман?

Станция 6. Тема. Вычисления. Открытие памятника состоялось в 1964 году и было приурочено к 150-летию со дня рождения Т. Г. Шевченко. В каком году родился великий поэт?

Станция 7. Тема. Соотношение между углами треугольника и противоположными сторонами.



Рис 2. Памятник Богдану Хмельницкому

Черкасский памятник Богдану Хмельницкому представляет собой бронзовую скульптуру высотой 5 м, установленную на постаменте из обработанных гранитных блоков с надписью «Гетман Украины Зиновий Богдан Хмельницкий. 1595-1657». Человек находится на некотором расстоянии от памятника, видит его под углом 30° . Определите расстояние от памятника до человека.

Станция 8. Тема. Соотношение между углами и сторонами в треугольнике.



Рис 3. Памятный знак «Боян» установлен в 1986 году в честь 700-летия Черкасс

Бронзовая скульптура Бояна (выс. 4,5 м) символизирует образ воина, труженика и певца. Из-под его ног бьет струя воды, каскадом падает вниз. Скульптура установлена на гранитном постаменте. Рядом со скульптурой – три стелы, на которых изображен герб города. Мальчик смотрит на памятный знак «Боян» под углом 45° . Определите, на каком расстоянии находится мальчик от скульптуры.

Станция 9. Тема. Теорема Пифагора.



Рис 4. Памятник Тарасу Шевченко

Авторами памятника Т. Г. Шевченко были скульпторы М. К. Вронский, А. П. Олейник, ар-

хитектор В. Г. Гнездилов. Скульптуру Т. Г. Шевченко изготовлено в киевских мастерских Художественного фонда Украины. Памятник представляет собой бронзовую скульптуру поэта высотой 3 м, установленную на гранитном постаменте высотой 4 м. Девочка принесла цветы Кобзарю в день его рождения, она находится на расстоянии 8 м от постамента. Найдите расстояние от головы девочки до головы памятника (рост девочки приблизительно равен 1 метр).

Станция 10. Тема. Круг. В парке «Победа» решили посадить розы. Запах от цветущего куста роз распространяется в радиусе 25 м вокруг него. Сколько цветущих кустов роз необходимо посадить вдоль прямолинейной полукилометровой аллеи, чтобы человек, проходя по аллее, постоянно чувствовал запах роз.

Станция 11. Тема. Площадь круга.



Рис. 5. Мемориальный комплекс Холма Славы «Отчизна-Мать»

Общая высота земляного Холма Славы – 10 м, диаметр основания – 60 м. Предположим, что земляной холм решат сравнить и засадить декоративной травой. Определите площадь земляного покрова.

Станция 12. Тема. Площадь прямоугольника. На облицованной гранитом подпорной стене Холма Славы полуовальной формы смонтирована горельефная композиция (в размере 20,9×2,2 м) на батальную тему и высечены фамилии 904 воинов г. Черкассы, погибших в годы Великой Отечественной войны. Определите, сколько квадратных метров стены отведено для написания одной фамилии воина-защитника г. Черкассы?

Станция 13. Тема. Решение задач с помощью уравнения. В 2009 году черкасские чиновники по-новаторски (первыми в стране) отказались от «вечного» огня на газу в пользу искусственного пламени, имитирующего настоящий огонь. Теперь электрический Вечный огонь в руке Матери-Родины будет гореть круглосуточно и в 2 ре-

жимах – повседневном и праздничном. Искусственный огонь создается специальным устройством. Это светодиодная полностью автоматизированная восьмигранная конструкция с компьютерным управлением. Также в стацию (13 м) был встроены громоотвод. Определите реальное количество средств, которое было потрачено на искусственный огонь, если известно, что в первый месяц из него было выделено 1000 гривен, а сумма, которая осталась, была пополнена на ее третью часть. В следующем месяце снова потратили 1000 гривен и дополнили оставшуюся сумму на треть. В третьем месяце снова потратили 1000 гривен. После того, как добавили к остатку треть, стоимость стала вдвое больше первоначально запланированной. Известно, что 28 тысяч гривен дал спонсор. Определите стоимость искусственного огня.

Станция 14. Тема. Элементы комбинаторики. Члены благотворительного фонда решили посадить в парке «Юбилейный» три аллеи деревьев. На ярмарке были саженцы березы, липы, клена, акации, тополя и каштана. Сколькими способами члены благотворительного фонда могут закупить саженцы и засадить аллеи, если они хотят на одну аллею высаживать только одинаковые деревья?

В ходе экспериментального обучения был реализован поисковый эксперимент по определению динамики познавательного интереса учащихся к математике до и после проведения квеста. С этой целью в начале и по завершению квеста была использована методика, предложенная и обоснованная Л.В. Пивоваровой [7].

Согласно этой методике, познавательный интерес и особенности отношения учащихся к элементам методической системы обучения математике (содержанию, методам, субъектам учебного процесса, организационным формам, средствам и приемам) определялись с помощью смысловых ассоциаций с ключевыми словами (слова, значимые для выражения ценностного отношения к учебному содержанию, к форме организации процесса обучения, к учителю как одному из субъектов учебного процесса).

Для качественной оценки смысловых ассоциаций были введены индикаторы: децентрации (определяется смысл, связанный с коллективными ценностями, атрибутикой урока, класса и др.), рефлексии (ассоциации, связанные непосредственно с самим учеником), негативности (оценочный компонент имеет негативный оттенок).

Для выявления ценностного отношения учащихся в начале и в конце поискового эксперимента ко внеурочной работе по математике было

предложено слово-индикатор «кружок по математике».

Результаты анкетирования для сравнения ассоциативных связей со словом-индикатором

«кружок по математике» на начальном и на конечном этапах формирующего эксперимента представлены в таблице (табл. 1).

Таблица 1

Сравнения ассоциативных связей со словом-индикатором «кружок по математике»

	Было		Стало	
Негативные ассоциации	47%		25%	
Положительные ассоциации	Децентрации	Рефлексии	Децентрации	Рефлексии
	16%	37%	50%	25%
	Всего 53%		Всего 75%	

На начальном этапе 47% его участников свои ассоциации связывают с индикаторами негативности («не интересно», «не пойду», «трудно», «не понимаю», «безразлично», «ужас», «плохо», «заведение для людей, которым нечего делать», «трудные задачи»). На заключительном этапе эксперимента было отмечено значительное уменьшение ассоциаций негативности (25%), а некоторые негативные ассоциации не упоминаются вовсе («ужас», «плохо», «не интересно», «безразлично», «не пойду», «не понимаю»), что говорит о положительной динамике в формировании познавательного интереса.

Качественное сравнение положительных смысловых ассоциаций, представленных учениками в начале проведения экспериментальной работы, показывает, что примерно 16% учащихся свои ассоциации связывают с индикаторами децентрации: с участниками образовательного процесса, с учителем. Ассоциаций, связанных с конкретными материальными или материализованными атрибутами занятия кружка или с определенными материальными или материализованными атрибутами помещения, в котором проводится кружок (доска, класс, ручка и др.) не обнаружено. На конечном этапе эксперимента заметно увеличение (50%) количества положительных ассоциаций-индикаторов децентрации («кружок по математике», «задачи», «знание», «тетрадь», «учебник», «дополнительные уроки», «числа», «логика», «уравнение»), что говорит о росте уровня осознания учащимися своей учебно-познавательной деятельности во внеурочной работе.

Примерно 37% учащихся на начальном этапе свои положительные ассоциации связывают с индикаторами рефлексии: ассоциация непосредственно связана с самим учеником («дополнительная информация», «лучше познания математики», «дополнительные знания по математике»). В конце эксперимента нами отмечено

уменьшение количества ассоциаций-рефлексии (25%), однако, возникают совершенно новые ассоциации, появляются новые смысловые доминанты, связанные с индикаторами рефлексии («новые знания», «взаимная работа», «полезный», «дополнительные знания», «углубление знаний»). Эти слова-индикаторы говорят о положительной эмоцио-нальной маркировке содержательного компонента учебно-познавательной деятельности, отражающей ее творческую направленность, а также положительную динамику познавательного интереса к математике и к процессу обучения математике.

Автор методики [7] указывает на то, что если ученики называют не просто отдельные ассоциативные слова, а словосочетания существительных с глаголами, прилагательными, то это свидетельствует об усложнении создаваемых смысловых ассоциативных связей в процессе обучения на интегрированной основе, а также об изменении характера учебно-познавательной деятельности, вызванного ростом познавательного интереса к объекту и предмету деятельности.

Проведенное исследование показывает то, что на завершающем этапе появились новые словосочетания, отражающие познавательные аспекты («новые знания», «дополнительные знания», «углубление знаний») и процессуально-операционные аспекты («взаимный труд») учебно-познавательной деятельности учащихся.

Выводы. Проведенный эксперимент показал положительное влияние такой организационной формы внеурочной работы по математике, как историко-культурный математический квест, на процесс формирования познавательного интереса учащихся по математике. Полученные результаты требуют обработки с помощью методов математической статистики для получения более обоснованных выводов. Это и будет предметом дальнейшего исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Василенко И.А. Материалы историко-культурного математического квеста: «Золотая подкова Черкасщины»: учеб. пособие. / И.А. Василенко, И.Б. Яровая. – Черкассы : Издатель ЧП Чабаненко Ю.А. 2013. – 132 с.
2. Гончарова И.В. Методика формирования эвристических умений учащихся основной школы на факультативных занятиях по математике : автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 «Теория и методика обучения (математики)» / Ирина Владимировна Гончарова ; Черкасский национальный университет имени Богдана Хмельницкого. – Черкассы, 2009. – 20 с.
3. Житенева Н.В. Формирование познавательного интереса учащихся 7-9 классов в процессе обучения предметам естественно-математического цикла по компьютерной поддержке : дис. ... канд. наук : 13.00.09 «Теория обучения» / Наталья Васильевна Житенева ; Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды. – Харьков, 2009. – 223 с.
4. Захаров С.В. Формирование познавательных интересов учащихся основной школы в процессе внеклассной работы : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.07 «Теория и методика воспитания» / Сергей Викторович Захаров. – К., 2001. – 19 с.
5. Лозовая В.И. Познавательная активность школьников / В.И. Лозовая – Х.: Основа, 1990. – 88 с.
6. Мельник М.В. Формування професійних знань учнів професійних училищ у процесі позаурочної роботи з природничо-математичних дисциплін : дис. ... канд. наук : 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / Микола Васильович Мельников ; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. – Вінниця, 2005. – 186 с.
7. Пивоварова Л.В. Исследование эффективности образовательного процесса на основе инновационных образовательных технологий. Опыт обучения учащихся / Л.В. Пивоварова // Инновационные технологии в образовании. – М.: МАКС Пресс, 2011. – С. 79-94.
8. Степанов В.Д. Активизация внеурочной работы по математике в средней школе : кн. для учителя / В.Д. Степанов. – М. : Просвещение, 1991. – 80 с.
9. Щукина Г.И. Формирование познавательных интересов учащихся в процессе обучения (в восьмилетней школе) / Г.И. Щукина. – М.: Учпедгиз, 1962. – 230 с.

Vasilenko I. The influence of the historical and cultural mathematical quest for the formation of cognitive students' interest in mathematics

Abstract. The article highlights the necessity to conduct extracurricular work for pupils who have chosen humanitarian profile of training. They should solve the tasks related to literary, historical, social problems connected with mathematics. The article analyzes and proves the need of such a type of extracurricular work in a modern society as a quest, i.e. the amateur intellectual competition, based on a subsequent fulfillment and execution of tasks prepared for teams or individual players. The publication defines the goal of the quest. The preparatory stages and organizational recommendations for the historical and cultural mathematical quest «The Golden Horseshoe of Cherkasy region» are analyzed. In the course of the quest the research experiment of investigating the dynamics of students' cognitive interest in mathematics was implemented. The poll (in the form of diagrams, tables) and the analysis of the quest at various stages are displayed, and the results of the survey of experimental research are analysed. The results of students' cognitive interest in mathematics are implemented in such a form of extracurricular work as a historical and cultural mathematical quest. The subject of further experimental research is formulated. An example of one of the fragments containing historical information relating to the town of Cherkassy is given in the article. To formulate the problem, we have taken historical information relating to the local history and underlined certain facts (about the life and personality of prominent figures, dates of important events, etc.) and created a problem, the solution of which enables to perform the tasks. To solve the problems the students previously get acquainted with local historical material concerning a specific point of interest, then work on their own tasks, isolating in it the known and unknown historical and mathematical facts, then start solving a number of mathematical problems. Their successful solution enables to perform the tasks as well. Extracurricular work in mathematics for students in school plays an important role in the educational process that is why the necessity of completing additional tasks (problems) related to the themes of the native land, provides emotional, scientific and comprehensive knowledge of the native land, improves cognitive interest and level of educational achievements in mathematics. The experiment showed a good impact on a students' cognitive interest in mathematics of such a form of extracurricular work as a historical and cultural mathematical quest on the process of forming a students' cognitive interest in mathematics.

Keywords: cognitive interest, extracurricular work, historical and cultural mathematical quest.