

ИНТЕРАКТИВНИ ТЕХНИКИ ПРИ УСВОЯВАНЕ НА СИНУСОВА И КОСИНУСОВА ТЕОРЕМА В X КЛАС

Йорданка Колева

Средно училище „Йордан Йовков“ – Русе

Резюме. Статията разглежда проблема за стимулиране на познавателния интерес у учениците като алтернатива на механично запомняне на правила и формули. Важни образователни цели на обучението по математика са реализиране на умствените възможности на учениците, предразполагането им към творчески изяви, развиване на логическото мислене и пространственото въображение – включително чрез използване на интерактивни методи на обучение.

Даден е пример за ползването на интерактивни техники при усвояване на раздела „Триъгълник“.

Keywords: examination; problem; cognitive interest; mathematics; creativity; logical thinking; interactive learning methods

Реформата в образователната система поставя нови задачи пред българското училище и пред българския учител, в това число и пред учителя по математика. Използваните методи и форми на обучение в основното училище са насочени главно към натрупване на математически знания. В повечето случаи това води до механично запомняне на правила и формули, а съзнателното усвояване на учебния материал остава на заден план. В по-голямата част на урока липсва активно участие на учениците. Не се предизвиква творческата им мисъл, не се развиват у тях любознателност, стремеж към придобиване на нови знания, умения и компетенции сами да правят изводи и обобщения. Всичко това води до наизустяване на правила и определения без тяхното разбиране и приложение.

В тази връзка, проблемът за стимулиране на познавателния интерес у учениците е съществен и е от все по-голямо значение за ежедневната работа на учителя по математика. Да се реализират умствените възможности на учениците, за да се предразположат към творчески изяви, да се развиват логическото мислене и пространственото въображение – това са част от важните образователни цели на обучението по математика. Използвайки интерактивните методи на обучение, тези цели могат да се реализират. Ефективен при-

мер за постигането им може да бъде използването на интерактивни техники при усвояване на раздела „Триъгълник“, което дава по-добри възможности за повишаване на постиженията на учениците при формиране на знания, умения и компетенции.

Използването на интерактивни техники при усвояване на раздела „Триъгълник“ дава по-добри възможности за повишаване на постиженията на учениците. Това можем да постигнем, като:

- проучим и използваме подходяща за проблема литература;
- разработим методика на работа с използването на интерактивни техники;
- извършим обучение с помощта на интерактивни техники в експерименталния клас;
- обработим получените резултати;
- направим анализ на изследването.

При методическата разработка на системата от задачи ще следвам следната схема: 1. Запознаване с основните тригонометрични функции; 2. Пресмятане на тригонометрични функции; 3. Запознаване с основните теореми; 4. Решаване на триъгълник; 5. Намиране на съответни елементи в конкретни фигури.

Структурата на съдържанието на този дял е следната (таблица 1):

Таблица 1

Тема	Брой часове	
	Нови знания	Упражнение
Тригонометрични функции на ъгли от 00 до 180°	1	2
Пресмятане на тригонометрични функции	1	2
Синусова теорема	1	2
Косинусова теорема	1	3
Решаване на триъгълник	1	2
Метрични зависимости в триъгълник	1	2
Намиране елементи на успоредник	1	2
Намиране елементи в равнобедрен трапец	1	2
Общи задачи		2
Контролна работа		1

Новото време изисква нов подход към учебното съдържание. Терминът „иновация“ и неговите производни са сред ключовите понятия на съвременната наука и образование. Иновацията е динамичен процес, който се осъществява чрез организирани, планирани и целенасочени дейности, които съвкупно водят до изменение на съществуващата практика. Реформата в образованието е единственият шанс то да запази своята функционалност. Само чрез иновации в учебното съдържание, във формите, методите и средствата на обучение

училището може да действа така, че да постигне изискванията на обществото и потребностите на модерния човек.

Интерактивните методи са един от аспектите на иновациите. Психологическите основи на интерактивните методи на обучение, които подпомагат разрешаването на конкретни дидактически проблеми, са разработени в средата на 50-те години и се доразвиват през 60-те и 70-те години. Съществуват близост, но и различие между схващанията и практиката относно класическите разбирания за организиране на работата на учениците и формите на прилагане на интерактивните методи. Ученикът се поставя по специфичен начин в центъра на обучението, организират се дейности, които позволяват индивидуална или групова изява на учениците, получава се обратна информация.

Интерактивните техники позволяват създаване на условия, при които учениците разбират, че е възможно да съществуват и да бъдат избирани различни от собствените им схеми на мислене. Такава позиция позволява да се прокара пътека за превъзможване на стереотипите на мисленето – задача, която се разрешава с помощта на аргументираните дебати. В процеса на прилагане на интерактивните техники се осъществяват взаимодействия между ученика и учителя, ученика и групата, между групите. Целта е постепенно ученикът да достигне ниво, когато ще решава проблеми, без да разчита предимно на учителя като съветник.

Една от основните интерактивни техники е работата в екип. За разлика от работата в група екипът е такова обединение на ученици, което се основава на общи цели, общи интереси, отговорна комуникация, създаване на общ краен проект. Ролята на учителя е да бъде организатор, консултант, да оценява постигнатия резултат и да прави диагностика. Към интерактивните методи на обучение отнасяме и игровите методи, ситуации; дискусията; интерпретацията на казуси; брейнсторминга или „мозъчната атака“; разработването на малки изследователски проекти; бинарния урок; аквариума и др. Всички методи и техники за обучение допринасят за развитие на творческото мислене, макар и в различна степен. Учебното познание е познание за проблеми и решения, учебната дейност е проблемно-познавателна, тоест в някаква степен тя е творческа. Възможностите на различните процедури за развитие на творческото мислене са различни.

Основните цели, които си поставям при изучаване на синусова и косинусова теорема, са следните.

1. Чрез запознаване с тригонометричните функции на остър ъгъл да се разширят възможностите на учениците да работят с нови математически понятия и да ги използват за моделиране на елементарни ситуации от заобикалящата ги действителност.

2. Запознаването с тригонометричните функции на остър ъгъл и с основните теореми (синусова и косинусова) съдейства за развиването на пространствени представи и въображение у учениците.

3. Чрез разсъжденията, които се правят при извеждане на теоремите, се усъвършенства готовността на учениците да извършват дедуктивни разсъждения.

Конкретизирани като образователни цели и отношения, те са следните.

Образователни цели:

- запознаване на учениците с тригонометричните функции на остър ъгъл;
- изграждане на умения у учениците да разпознават тригонометричните функции и да знаят да ги прилагат при определени условия на съответния чертеж;
- усвояване на зависимостите в триъгълник и придобиване на система от знания, умения и компетенции за намиране на основните им елементи и умения за прилагането им в несложни задачи;
- изграждане на умения за прилагане на придобитите знания при решаване на практико-приложни задачи от други учебни дисциплини.

Отношения:

- обогатяване на пространствените представи на учениците;
- разширяване на уменията им да правят математически модели на практически ситуации чрез използване на знанията за елементите на геометричните фигури;
- нравствено и естетическо възпитание на учениците;
- възпитание на търпение и воля при решаване на математически задачи.

В раздел „Триъгълник“ се изучават тригонометрични функции на ъгли от 0° до 180° , синусова, косинусова теорема, решаване на триъгълник и намиране на елементи в триъгълник, успоредник и равнобедрен трапец.

Съществуват различни класификации на интерактивните методи (метод на създаване на благоприятна атмосфера, организация на комуникацията, метод на обмяна на дейности, метод за провокиране на мислене, методи за създаване на краен продукт, творчество, интерактивни игри).

Използваните интерактивни методи представям в таблица 2.

Таблица 2. Видове интерактивни техники

Методи и техники за генериране и творческо обобщаване на идеи	Мозъчна атака, съчинения, мозъчни карти, рисуване на идея
Дискусионни методи	Дискусия, панелна дискусия, аквариум, дебати
Игрови методи	Ролеви игри, симулационни игри, ситуационни игри, игри драматизации

В статията представям едни от най-популярните интерактивни методи и техники в обучението по математика.

Задача е да разкрия алтернативни решения за превръщане на учебния процес от досада в удоволствие, от това учителят да задава въпроси, а ученикът да отговаря,

или учителят да решава задачи, а ученикът да преписва, към пълноценно взаимодействие на „всеки с всеки“, като в основата стоят сътрудничеството и партньорството, а това е наистина съвременно предизвикателство за всеки учител.

Представям накратко теоретичното съдържание на конкретни интерактивни методи и конкретни задачи от раздел „Триъгълник“.

Метод „Мозъчна атака“ (Брейнсторминг). Това е един от най-популярните методи за намиране на решение чрез безкритично представяне на различни мнения или „генериране на идеи“. Техниката „мозъчна атака“ може да се използва за бързо провокиране на асоциация по дадена тема за кратко време (една до пет минути). Всеки може да представи своята идея независимо колко странна и неприемлива изглежда на останалите. Никой няма право да прекъсва говорещия (пишещия), да го критикува. След това се представят различните индивидуални мнения (решения), може да се потърси приемливото и още по-важно – да се анализира и определи вярното решение, чрез сравняване на различни мнения. В уроците тригонометрични функции на обобщен ъгъл и пресмятане на тригонометрични функции е много удачно да се разработи този метод. Уроците започват с решаване на задачи, като те предварително са раздадени на учениците в експерименталния клас. Учителят наблюдава решенията в тетрадките и приканва четирима ученици (А, Б, В, Г) да представят решенията си на дъската.

След приключване на четирите решения учителят съобщава да не се прекъсват учениците, които обосновават решенията си, дори и да са грешни. Всеки обосновава решението, което е представил. Тогава другите ученици изказват мнения и съображения относно показаното. Колективно се стига до извода, че учениците А, Б и В са доказали вярно твърдението, а ученик Г е решавал уравнение. Задачите, които се решават през часа, са разнообразни и интересни за учениците. Мотивацията и желанието на учениците да усвоят този не толкова лесен материал, ги стимулират по този начин.

При традиционния начин на преподаване в рамките на един учебен час не могат да се покажат толкова различни техники при решаване на този тип задачи. Там учителят предоставя едно решение, което учениците преписват и запомнят. И в двата класа след приключване на тези уроци давам тест, резултатите от който ще разгледаме в следващата глава.

Метод „Записване на идеи“ (Брейнрайтинг). Този метод е вариант на метода „Мозъчна атака“. Изисква много учебно време. Основната цел е активно включване на всички ученици в учебния процес, чрез което се постига учене (от опита на другите). Методът позволява в рамките на един учебен час да бъдат анализирани и обобщени голям брой въпроси. Ето защо е подходящ за провеждане на обобщителен урок след приключване на уроците за нови знания върху синусова и косинусова теорема.

В началото на часа на всеки ученик от класа се дава работен лист, на който предварително е записано условието на задачи от учебника. Задачите са съобразени с индивидуалните възможности на учениците, като са систематизирани по сложност – на по-трудно успяващите се прилага по един пример от по-лесните задачи, целта е да се провери дали е усвоен основният критерий знание, за по-подготвените ученици е включена задача с по-висока трудност – проверка на критерия разбиране, съответно за най-подготвените – задачи за проверка на критерия пряко приложение, а на отличниците – проверка на всички изучени знания и математически умения (творческо приложение). Уточнява се времето за решаване на задачите. При знак от учителя се прекратява решаването на задачите. Представят се решенията на дъската по степен на сложност – първи записват решенията си учениците, които изпитват най-големи затруднения в обучението по математика. Работният лист подпомага запис на решението на задачите. Решенията се коригират и допълват от останалите ученици. Необходими са поне два часа за упражнение, за да може след това да се подготви тест върху този материал.

След края на раздел „Триъгълник“ има предвидени два часа за общи задачи. При тях ще използваме още един доста интересен интерактивен метод „Светкавица“ – това е метод, който може да се използва както като техника за „разсънване“ на класа в началото на часа, така и за бърза проверка на знанията или отношението на учениците към даден проблем. Обяснява се предварително на учениците, че учителят разполага с определен предмет – например малка топка. С учебна цел учителят внезапно хвърля предмета към определен ученик, задавайки въпрос, който изисква кратък и бърз отговор. След като се отговори, предметът се връща на учителя. По този начин може да се проверят знанията на учениците по забавен начин. Важен е ефектът от изненадата, като имена не се съобщават. Този метод успешно се съчетава с актуализиране на понятия и твърдения, с методите за устно смятане, откриване на логическите закономерности и връзките между компонентите на аритметичните операции. Задачите се формират като въпроси със сравнително кратки и точни отговори. Показва се топка и се съобщава че „Започва играта светкавица“. Поставя се въпрос, свързан с математически понятия, твърдения, логически въпроси и др. След това топката се хвърля към избран ученик. Ученикът хваща топката, отговаря и отново я връща към учителя. Ако отговорът е верен, се задава следващ въпрос към друг ученик. Ако отговорът е грешен, първо топката се връща към сгрешилия ученик и му се дава втори шанс за отговор. Ако не успее да отговори, топката се насочва към друг ученик и въпросът се повтаря.

Например:

– Коя фигура е триъгълник (успоредник, четириъгълник, правилен многоъгълник)?

– Формули за лице на триъгълник (успоредник, четириъгълник, правилен многоъгълник)?

– Синусова теорема?

– Косинусова теорема?

– Кой триъгълник е равнобедрен (равностранен, остроъгълен, тъпоъгълен)?

– Кои са основните елементи на успоредник (трапец, произволен четириъгълник)?

– Формули за медиана (ъглополовяща)?

– Формула на Ойлер?

– Кои са основните тригонометрични тъждества?

– Коя функция е $\sin$, $\cos$, tg , cotg ?

В урока „Съотношение между страни и ъгли в триъгълник“ използвам мозъчната атака като основен метод за стимулиране на творческото мислене в класа. Предимствата му, от дидактическа гледна точка, са във възможността за индивидуална изява в условията на комуникация в група. Методът „Мозъчна атака“ е насочен към творческите мисли на членовете на групата и това става, като се понижават критичността и самокритичността на ученика и се повишава увереността му. Първата стъпка е разделянето на класа на три групи. И тъй като сме направили раз местване на чиновете, едната група се разполага в единия полукръг, другата – срещу тях, а третата – по средата. В началото на урока поставям проблема. След като са изучени основните теореми може ли да се направи връзка между страните и ъглите в един триъгълник. Урок за нови знания. Целта на урока е в резултат на използването на интерактивните техники учениците да се мотивират и проявят желание при изучаване и решаване на различни типове задачи.

Първата група трябва да начертае на дъската остроъгълен триъгълник и прави съответните означения, втората група представя на дъската правоъгълен триъгълник, като използва различен цвят, а третата – тъпоъгълен. Представител от втората група посочва и стойността на $\cos 90^\circ$, и записва връзката между страните в триъгълника. След което учениците от другите две групи по-лесно се ориентират и правилно записват връзката между страните при конкретните ъгли. Учителят следи за правилното записване на връзките на дъската и диктува задачите за упражнение.

Следващата проблемна ситуация, която поставям пред класа, е: кога е определен един триъгълник и колко основни типа задачи можем да решаваме? Тук можем да приложим един доста интересен интерактивен метод – „Светкавица“. Предварително съм си подготвила въпросите, които изискват кратък отговор, като основната ми цел е учениците сами да достигнат до основните типове задачи, които се решават.

1. Коя фигура е триъгълник?
2. Кой са трите страни?
3. Кой са трите ъгъла?
4. Кога един триъгълник е определен?
5. На колко градуса е равен сборът от трите ъгъла?
6. Може ли да се намери страната, ако са дадени трите ъгъла в един триъгълник?
7. Може ли да се намери ъгълът, ако са дадени трите страни в един триъгълник?

Учителят помага на учениците да си формулират основните задачи в един триъгълник, а учениците сами ги записват на дъската: страна и два ъгъла; две страни и ъгъл срещу по-голямата от тях; две страни и ъгъл между тях; три страни – и обобщава, че ако са дадени някои от тези елементи в триъгълник, могат да се намерят останалите основни елементи.

Оказва се, че с този начин на преподаване резултатите са по-високи от средното ниво, което говори за това, че е налице по-добро усвояване на учебния материал.

Интерактивните техники на обучение могат да се съчетават с традиционните, като осигуряват по-добри условия за активизиране на учениците. Те подпомагат формирането на познавателни способности, творческо въображение и проблемно мислене, интереси, потребности и жизнени планове. Ефективността им зависи не от епизодичното им прилагане, а от вариативния подбор и творческата реализация, от умелото им разнообразие и моделиране при конкретните условия на обучение.

REFERENCES/ЛИТЕРАТУРА

- Andreev, M. (1996). *Protsetsat na obuchenieto: Didaktika*. Sofia: Sv. Kliment Ohridski. [Андреев, М. (1996). *Процесът на обучението: Дидактика*. София: Св. Климент Охридски].
- Bizhkov, G. (1992). Metodologiya na inovatsiite v obrazovaniето: Inovatsionni strategii. *Otvoreno obrazovanie*, 8 – 16 [Бижков, Г. (1992). Методология на иновациите в образованието: Иновационни стратегии. *Отворено образование*, 8 – 16].
- Glushkova, T. (2000). Za prilozhenieto na igrovi i sastezatelni elementi pri rabotata v ekip v obuchenieto po matematika. *Obrazovanie i kvalifikatsiya*, 26 – 32 [Глушкова, Т. (2000). За приложението на игрови и състезателни елементи при работата в екип в обучението по математика. *Образование и квалификация*, 26 – 32].
- Ivanova, V. (2006). Interaktivni metodi pri usvoyavane na rabesti tela (mnogosteni), litsa i obemi v VI klas. *Obrazovanie i kvalifikatsiya*,

16 – 23 [Иванова, В. (2006). Интерактивни методи при усвояване на ръбести тела (многогостени), лица и обеми в VI клас. *Образование и квалификация*, 16 – 23].

Mineva, S. (2003). Interaktivna organizatsiya na protsesa na uchene. *Obrazovanie i kvalifikatsiya*, 29 – 32 [Минева, С. (2003). Интерактивна организация на процеса на учене. *Образование и квалификация*, 29 – 32].

INTERACTIVE TECHNIQUES IN THE ACQUISITION OF SINE AND COSINE THEOREMS IN X GRADE

Abstract. The article examines the problem of stimulating students' cognitive interest as an alternative to mechanically remembering rules and formulas. The important educational objectives of mathematics education are to realize the mental capabilities of the students, their predisposition to creativity, the development of logical thinking and spatial imagination – also with the use of interactive learning methods.

Given is an example of using interactive techniques when learning the Triangle section.

✉ **Ms. Yordanka Koleva**

Yordan Yovkov Secondary School

Ruse, Bulgaria

E-mail: y_yovkov_rousse@abv.bg