

ТЕХНОЛОГИЧЕН МОДЕЛ НА СЪЗДАВАНЕ НА МУЛТИМЕДИЙНИ ПРЕЗЕНТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКА ОТ УЧЕНИЦИ В ОСМИ КЛАС ПРИ РАБОТА В ЕКИП

Петя Драганова,
ПГЛПИ „Атанас Буров” – гр. Г. Оряховица

Резюме: Статията предлага технологичен модел на обучение по математика в осми клас, чрез който да се помогне на учениците да открият пътя към себепознанието и самообразованието чрез активно учене, възпитаване в критичност на мисленето и развиване на умения за взаимопомощ в екипно сътрудничество. Разгледани са етапите на процеса на обучение, през които минават членовете на екипите; мястото на проектното обучение на ученици в екипна дейност при усвояване на знанията по математика; етапите на създаване на мултимедийните проекти и е предложен начин на оценяване на екипите и изготвените от тях презентации и симулации.

Keywords: integration of ICT in education, team work, stages in the creation of multimedia presentations by students in mathematics.

Новата образователна парадигма изисква развиването на нов вид умения и нагласи у учениците, като те се поставят в центъра на образователния процес и стават активни участници в него. Изниква въпросът как да направим така, че училището да стане желано място за учениците, където те да добиват качествени знания, да развиват способностите си и да са мотивирани за преодоляване на трудностите. Тук е мястото на педагога, чието внимание следва да се насочи към такъв тип учене в изследователски дух и сътрудничество в процеса на обучение.

Формирането на умения и навици за творческа дейност на учащите се играе важна роля в обучението по математика в осми клас. Включването на учениците в изследователска работа и обмен на идеи съдейства за по-добро запомняне на информацията и развиване на компетенции за разрешаване както на конкретни образователни задачи, така и на проблеми от реалния живот.¹⁾

Проведени изследвания в тази област показват как активната позиция на учащите стимулира интереса към математическото знание като цяло и провокира познавателния интерес.^{3),5)} С използване на проблемноориентирани и активни

методи на работа, съчетани с екипно учене, се постига усещане за предоставена свобода, за гласувано доверие и възможност за творческа реализация.⁶⁾ Готовият продукт – синтез на идеите и усилията на екипа, поражда неотменно авторско удовлетворение.¹⁾

В настоящия момент фокусът в средното училище е върху възможностите за интегриране на информационни и комуникационни технологии в обучението по математика от задължителната подготовка и използването им като инструмент за повишаване на ефективността на образователния процес. При преподаване на материала с включване на възможностите, които дават новите ИТ – визуализация и интерактивност, се дава възможност на учениците, в изследователски стил, сами да се запознаят с учебното съдържание или да го проиграт, докато усвоят материала. Използването на интерактивна мултимедийна презентация в часовете за нови знания може да се разглежда като вид интерактивно учене, при което учебният материал се представя в атрактивен, синтезиран и по-лесен за усвояване вид.²⁾ Този метод на обучение изисква от преподавателите да дръзнат да работят самите те като изследователи и да култивират този дух у учениците си. (Димкова&Сендова, 2010)

От друга страна, използването на информационните и комуникационните технологии има потенциала да насърчава груповото учене. При него учителят изпълнява по-скоро посреднически функции, като улеснява процеса на усвояване на информацията и формирането на умения и компетентности. Проведените изследвания и наблюдения върху използването на тези средства и методи за обучение определят и нови роли на учителя - той от основен източник на знания се превръща в консултант, съветник и помощник на обучаваните ученици. (Милков, 2005).

Прегледът на специализираните източници установи недостатъчно споделен опит относно апробирани педагогически технологии в обучението по математика, при които учителят преди всичко подпомага дейността на учениците към усвояване на похвати и техники за самостоятелна умствена и практическа дейност. Макар и многобройни, публикациите по въпросите на екипната дейност в обучението не дават необходимата методическа помощ на учителя при формирането на екипи от ученици за разработване в екипна работа на презентации на ново учебно съдържание по математика, в частност за усвояване на графичен метод. В предложената педагогическа технология се акцентира върху етапите, през които минават членовете на екипите в процеса на обучение и основните дейности, които им се налага да извършват. През целия процес те са консултирани и насочвани от преподавателя към усвояване на нови похвати и техники за самообучение, необходими им за ученето през целия живот.

Цел на интегрирането на информационни и комуникационни технологии в обучението по математика в 8. клас.

Целта на интегрирането на информационни и комуникационни технологии в обучението по математика на учениците от осми клас в настоящата педагогическа технология е свързана с:

- разширяване и обогатяване средата на обучение;
- подобряване на обучението чрез ефективно въведени информационни и комуникационни технологии;
- прилагане на интерактивни методи за обучение – изпълнение на изследователски проекти от учениците в екипна работа; свободно обсъждане на дейностите по реализиране на проектите от участниците; брейнсторминг (колективно генериране на идеи) за стимулиране мисленето и поощряване на пълноценното участие на всеки член на екипа;⁴⁾
- подобряване на съществуващите статични форми на учебни материали и осъществяване на динамични мултимедийни разработки, интегриращи образ, анимация и текст;
- използване на мултимедийните учебни материали, създадени от самите ученици, в процеса на преподаване в клас.

Подготовката на отделните теми от позицията на интегриране на информационни и комуникационни технологии в обучението по математика е свързана с гъвкаво ориентиране на съвместната дейност с учениците и поставянето на индивидуални задачи. Необходимо е съобразяване с общото ниво на тяхната компютърна грамотност.

Място на проектното обучение на ученици в екипна дейност при усвояване на знанията по математика в 8.клас.

При създаване на проектите в разработения иновационен технологичен модел се използва проблемното обучение като дидактически метод, стимулиращ ученическото творчество. При него се прилагат наличните познания по информационни технологии и се усвояват нови компетенции в самия процес на създаване и реализиране на конкретна идея – „имам идея да направя нещо, искам много да успея да го направя добре и качествено, трябва да получа нови знания и да придобия допълнителни умения, за да успея да го направя”.⁶⁾

Голяма част от процеса по създаването на интерактивните мултимедийни презентации се осъществява в извънучебно време у дома в екипна и самостоятелна изследователска работа. В училище основно се извършват т.нар. съпътстващи дейности, свързани с проекта - като обсъждане на темата, целите, планиране на задачите и етапите за реализирането им. Това изисква добро времево планиране от страна на учителя, за да бъде създаден в срок исканият краен продукт. За ефективността на

така създадената организация на екипна работа е добре да се предвидят поне три-четири седмици време от началото на проекта до неговото окончателно завършване до готовност той да бъде приложен в реалните условия на учебен час.

Същност и структура на модела.

Разработеният технологичен модел се базира на работата по проекти. За реализацията на отделните проекти се сформират екипи от трима-четерима членове от учениците. В тях се включват ученици, които желаят да участват в експеримента и са готови да отделят от свободното си време за реализирането му. Поради възрастовите особености на учениците и това, че те са от различни населени места, учителят не играе водеща роля при формирането на екипите, а изборът на броя и членовете на екипа е на самите ученици. Водещо съображение е преди всичко личната симпатия и желание за сътрудничество. Това спомага за бързото сработване на екипите и по-безконфликтно решаване на различните проблеми при реализиране на проектите. Поради малкия брой на членовете на отделните екипи те не избират свой лидер, но дейностите по реализирането на съответния проект имат определен отговорник и се разпределят между участниците в екипа. По този начин всеки член на екипа има отговорна задача и мотивация за работа.

Моделът е приложен при разработването на интерактивни мултимедийни презентации и симулации по темите „Връзка между линейна функция, линейно уравнение и линейно неравенство” и „Графичен метод за решаване на модулни уравнения и неравенства” (приложение 1) от раздел „Функции”, „Линейни уравнения с две неизвестни” и „Графичен метод за решаване на системи линейни уравнения с две неизвестни” от раздел „Системи уравнения от първа степен”. Те съдържат синтезираното учебно съдържание по теоретичните въпроси (определения за понятията, свойства, изводи и обобщения), анимирани чертежи за илюстриране на знанията, задачи, показващи приложенията на тези знания, и задачи за самостоятелна работа за затвърждаване на усвоените умения. Чрез различния начин на запознаване и представяне на новото знание учениците се мотивират за активно участие в учебния процес. След изготвянето на четирите презентации екипите съвместно ги обединяват в общ продукт – интерактивна мултимедийна презентация за приложенията на графичния метод за решаване на линейни уравнения, неравенства и системи уравнения с две неизвестни.

Основни характеристики на изготвените учебни проекти.

Изработените по време на прилагане на технологичния педагогически модел мултимедийни проекти на учениците се отличават със следните основни характеристики:

- те са уникални;

- имат специфична цел;
- основават се на изследователска работа;
- фокусирани са върху една тема, която се изследва в дълбочина;
- излизат извън рамките на познати модели за изследване на проблем;
- изискват наличие на добри управленски умения – за планиране, организиране и управление на времето.

Етапи на процеса на обучение, през който минават членовете на екипите.

В процеса на обучение, приложен в модела, учениците, членове на отделните екипи, минават **неколкократно** през 5 основни етапа:

- **Проучване на теоретичния материал** – учениците самостоятелно търсят информация по зададената тема и се запознават с дефинициите, методите за решаване и подходящи примери за приложение на новите знания.
- **Динамична конструкция** – учениците имат възможност сами да създадат своя интерактивна презентация по темата, да направят динамични построения и да конструират анимирани чертежи.
- **Изследване** – учениците правят изследване върху чертежите, които са направили сами.
- **Изводи** – те формулират всички изводи, до които са достигнали като ги формират по подходящ начин, акцентирайки върху най-важните.
- **Презентиране** – представят готовите интерактивни презентации пред останалите ученици от класа.

Етапи на създаване на мултимедийни проекти от учениците:

I етап – Организационен

Преди създаването на всяко мултимедийно приложение се уточняват неговата тема и съдържание. Разпределянето на темите между екипите става по желание.

Учителят поставя и първото предизвикателство пред тях – самостоятелно да съберат материали по поставените теми. Екипната работа започва с проучването на научните източници (одобрени от МОМН учебници по математика за 8. клас). Така обучаемите влизат в своята първа нова роля - на изследователи. Изпълнението на първата задача от учениците се осъществява вкъщи, а проверката, корекцията и редактирането на събраната информация, ако се налага, се извършват в училище в сътрудничество с преподавателя. Най-удачното време за това са часовете за консултации, в които може свободно да бъдат обсъдени и дискутирани с

членовете на екипите какви са идеите им по зададената тема и какви трудности са срещнали при подбор на научната информация.

Чрез мултимедийна демонстрация на вече готов продукт по конкретно математическо знание, изготвен от учителя, се разяснява същността на едно такова представяне на ново математическо знание. Учениците вече познават основните възможности на презентационните програми от часовете по информационни технологии от задължителната подготовка в пети, шести и седми клас. Тук се обръща по-сериозно внимание на спецификата на една презентация по математика, необходимото време и софтуер за реализиране на самия проект. Анализират се различните методи за поднасяне на информацията.

II етап – Планиране на съдържанието

На този етап учениците под ръководството на учителя обсъждат целите на разработката и какъв резултат трябва да се получи след приключване на работата. Трябва да се отговори на следните въпроси:

- Колко части ще съдържа проектът?
- Как да се разпредели между членовете на екипа реализирането на отделните части и какви са задачите за всеки от тях?
- Какви интерактивни елементи ще се използват и как ще се обработват?
- Какво знаят и какво още се нуждаят да научат, за да изпълнят проекта?

След обсъждане се взема решение:

- за частите, които ще съдържа проектът и какви елементи ще бъдат включени във всяка част (текст, изображения, анимация, звук).

Всеки екип, работещ по определен проект, следва да разработи съответния брой слайдове от презентацията. В сътрудничество с учителя членовете на екипите обсъждат съдържанието на всеки отделен слайд: текст и графични обекти (таблицы, чертежи, бутони). Учителят съвместно с учениците съставя план за работа по проекта, разпределен във времето.

- за средствата, чрез които ще бъдат създадени;
- откъде ще бъдат взети материалите (учебник, друга научна литература, библиотека, снимки, чертежи и др.);
- за програмите, с които ще се обработват.

Обучаемите заедно с преподавателя избират софтуера, с който ще се обединят всички елементи и с подходяща допълнителна обработка ще се получи окончателният дизайн. Изборът на софтуер и ресурси е важен момент за реализиране на проекта. На този етап се обсъжда необходимостта от запознаване с възможностите на нов специализиран софтуер, необходим за постигане на целите на приложение-

нието. Изборът се прави в зависимост от наличните приложни програми, нивото на познания на учениците и по преценка на преподавателя.

Учениците сами разпределят помежду си отговорностите по изпълнението на отделните елементи от структурата на слайдовете в самостоятелна работа у дома. Те имат свободата сами да изберат структурата, дизайна, шрифта и ефектите.

III етап – Изпълнение на индивидуалните задачи

Реализирането на отделните части и създаването на дизайн на крайния продукт е третият етап от изпълнението на проектите. През него обучаемите се изправят срещу проблеми, които изискват от тях да направят нещо, но все още да нямат опит. Това се използва като движеща сила и мотивация да се научи новото, за да се реализира идеята на съответния проект.

При създаване на цялостната визия и дизайн на отделните части се развива инициативата на всеки ученик. Вземат се „суровите“ факти и теми, които ще се представят, анализират се идеи, прилага се въображение и се създават и формират отделните елементи – текст, изображения и анимация. При определяне вида и съдържанието на всяка част се изхожда от конкретната цел. Видът и разположението на отделните елементи оформят дизайна на частите и на цялата композиция. Текстът, графичните изображения и анимираните обекти реализират цялата идея и взаимно се допълват. За създаване на всеки елемент се налага използване на конкретна програмна среда, с която той може да се въведе, обработи и форматира, за да се получи исканият резултат и да придобие желан външен вид. Това затвърдява знанията и уменията за работа в съответната среда, от една страна, и дава възможност за анализ и синтез, сравнения, обобщения и изводи, от друга.

Въвеждането на математически формули, изработването на чертежи по изложението, включването на анимационни ефекти е сложен процес, за който се изискват специални умения, различни от тези, които учениците са усвоили до момента в часовете по информационни технологии. Знанията и уменията на учениците за създаване на презентации, включени в общообразователната компютърна подготовка не са достатъчни при разработването на мултимедийни приложения по учебно съдържание по математика. С работата си в такъв проект учениците обогатяват своите познания за разширените възможности на текстообработващия софтуер (редактор на формули Equation Editor), създаване на чертежи със специализиран софтуер (GEONEXT) и работата в мултимедийна среда.

IV етап – Изготвяне на крайния мултимедийен продукт.

В този етап се обединяват отделните части. Водеща роля при изясняване и “сглобяване” на идеите и тяхното оформяне в електронен вид има пре-

подавателя, тъй като учениците все още не притежават необходимия за това опит и методическа подготовка. Обсъжда се цялостната визия и се коригират по необходимост отделни елементи или тяхната последователност. Един от вълнуващите и интересни аспекти при създаване на проектите е възможността непрекъснато да се добавят нови елементи и да се създават допълнителни връзки за разширяване и обогатяване на цялата композиция. На практика, този процес е отворен. Това е предизвикателството за младите автори – да създават нещо, да го усъвършенстват и да генерират непрекъснато идеи. За тяхната реализация те прилагат въображение и непрестанно допълват своите знания. В първоначалния вариант на проекта обикновено времето е ограничено и елементите са по-опростени. Това позволява при следваща обработка да бъдат включени специфични изображения между текста, хипервръзки, допълнителни слайдове с помощна и/или любопитна информация по темата, да се добави анимация и др.

Етапите при реализиране на проекта са обобщени в таблица 1:

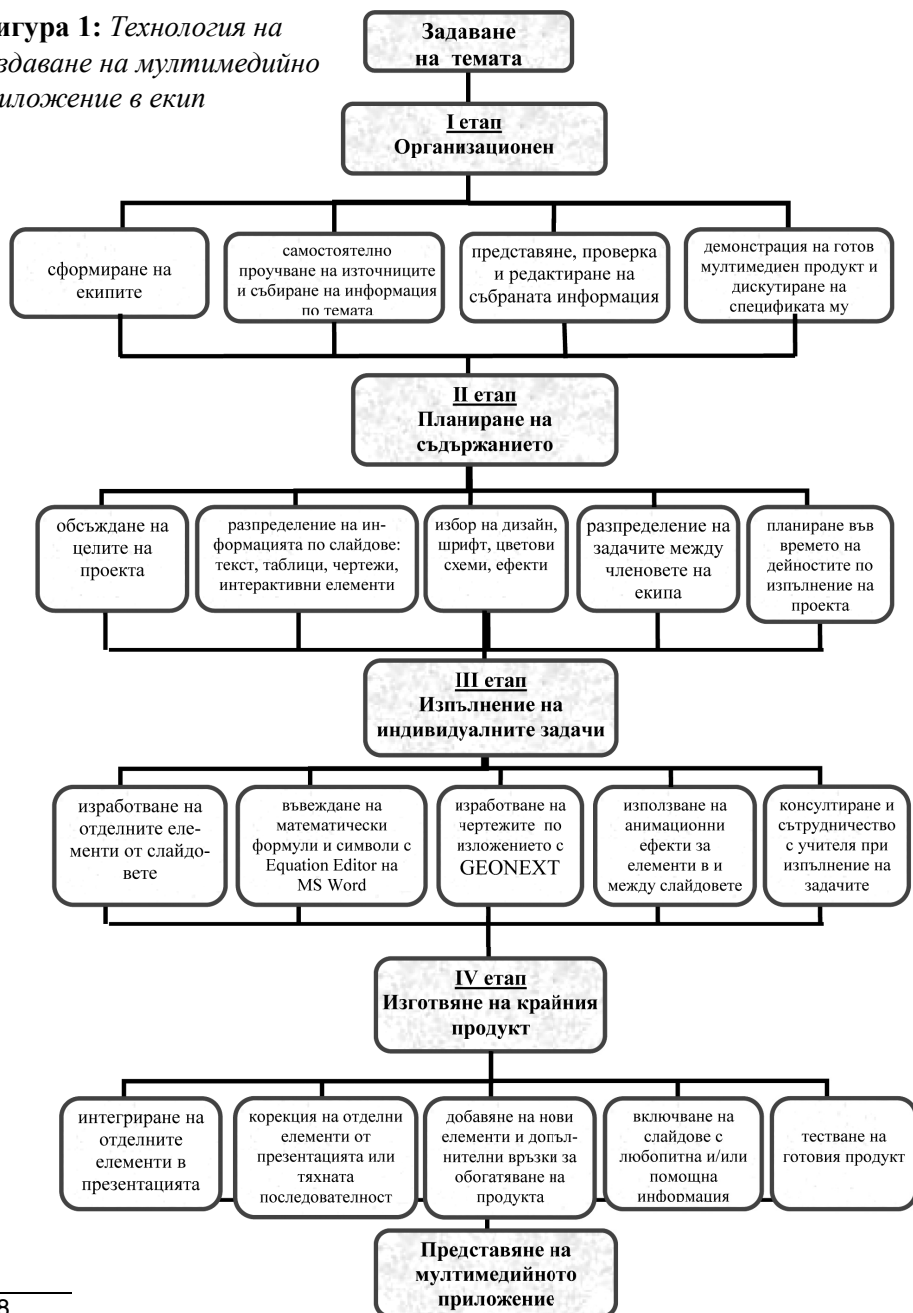
Таблица 1. *Етапи на създаване на мултимедийни проекти от учениците*

Етапи на проекта	Основна характеристика на етапа	Дейности на учениците	Дейности на учителя
I етап	Организационен	✓ сформират екипите; ✓ самостоятелно събират материали по темата на проекта; ✓ проучват научните източници; ✓ представят на учителя събраната от тях информация; ✓ обсъждат помежду си и с учителя трудностите при подбора на информация.	✓ разпределя темите; ✓ насочва екипите към подходящи научни източници; ✓ проверява, коригира и редактира събраната информация; ✓ разяснява на екипите общата идея за изготвяне на такива проекти чрез демонстрация на вече готов продукт.
II етап	Планиране на съдържанието	Екипите обсъждат: ✓ целите на проекта; ✓ колко части ще съдържа (брой слайдове); ✓ какво ще включват отделните слайдове; ✓ с какви средства ще бъдат създадени (текст, таблици, графики);	Обсъжда с учениците: ✓ разпределението на събраната информация по слайдове; ✓ съдържанието на всеки отделен слайд: текст и графични обекти (таблици, чертежи, бутони); ✓ сътрудници на учениците при избора на софтуер и ги насочва към специализиран софтуер

		✓ дискутират върху вида на интерактивните елементи, които ще се използват; ✓ избират дизайна, шрифта и ефектите в слайдовете; ✓ разпределят помежду си отговорността за реализирането на отделните части.	(разширени функции на познати приложни програми) за изпълнение на отделни елементи от слайдовете; ✓ съвместно с учениците съставя план за работа по проекта, разпределен във времето.
III етап	Изпълнение на индивидуалните задачи	✓ изработват самостоятелно отделните елементи от презентацията; ✓ въвеждат математически формули, използвайки разширените функции на MS Word и редактора на формули Equation Editor; ✓ изработват чертежи по изложението с програмата GEONEXT; ✓ използват анимационни ефекти за елементи в слайдовете; ✓ сътрудничат си при срещане на затруднения; ✓ консултират се с учителя при възникнали въпроси.	✓ съдейства за обогатяване познанията на учениците относно редактора на формули, създаването на чертежи и работата в мултимедийна среда; ✓ консултира екипите при използването на специализирания софтуер; ✓ при необходимост предоставя допълнителни теоретични материали за този софтуер; ✓ сътрудничи на екипите при решаването на възникнали въпроси и затруднения.
IV етап	Изготвяне на крайния мултимедийен продукт	✓ заедно „сглобяват“ вече готовите отделни елементи от презентацията; ✓ обсъждат с учителя цялостната визия; коригират отделни елементи или тяхната последователност за реализиране на поставената цел; ✓ добавят нови елементи и създават допълнителни връзки за разширяване и обогатяване на цялата композиция; ✓ включват специфични изображения между текста, хипервръзки, допълнителни слайдове с помощна и/или любопитна информация по темата.	✓ координира и консултира екипите при съчетаването на индивидуално изпълнените задачи в общ мултимедийен продукт; ✓ при необходимост коригира отделни елементи от презентациите или тяхната последователност; ✓ насочва учениците към усъвършенстване на мултимедийните продукти с добавяне на допълнителни интерактивни елементи – бутони, горещи думи, хипервръзки, анимирани чертежи.

Целият процес на работа по приложението може да бъде представен като следната схема (фиг.1).

Фигура 1: *Технология на създаване на мултимедийно приложение в екип*



Оценяване на екипите и изготвените от тях мултимедийни презентации и симулации.

Оценяването на екипите и изготвените от тях мултимедийни презентации се извършва чрез предварително определени критерии, които отразяват процеса на планиране и реализиране на презентацията. Използват се следните критерии:

- умения за планиране и организиране на различни дейности, свързани с изпълнението на конкретни учебни задачи (индивидуално или групово) на проекта;
- подбор на подходящите методи за изпълнение на проектната задача;
- начин на отразяване на събраната информация;
- разпределяне на задачите между отделните членове на екипа;
- технически характеристики на презентациите;
- използван специализиран софтуер за математическите формули, символи и чертежи;
- интерактивност на готовите продукти;
- спазване на крайния срок;
- убедително представяне на презентацията.

Заклучение

Ясно е, че ученикът днес не просто възприема максимални по обем бази от данни, нито може да бъде обучен единствено в уменията, предвидени за усвояване по учебна програма. Той е винаги в процес на развитие, винаги се нуждае от помощ и ръководство, но сега тази помощ и ръководство от страна на учителя се налага да бъдат насочени към изграждане на самостоятелно мислене. Целта ни днес е придобитите умения и „ключовете“ за разбиране на новото знание да могат да бъдат използвани от нашите ученици в най-перспективната за тях посока на разгръщане в бъдеще.

Нетрадиционният начин на обучение при работата по зададен проект в екип изисква извършването на много дейности, които са нетипични за класическата класно-урочна система. Тези дейности разкриват нови възможности за овладяване на умения и развиване на качества, трудно постижими при традиционното обучение - целеустременост в работата, работна и лична дисциплина, творческо и практическо мислене, умения за работа в екип. Чрез екипната работа по проектите у учениците се поражда усещане за съпричастност, предоставена свобода и гласувано доверие. Проектното обучение, освен че разнообразява урочната работа, активизира учениците, позволява им да влизат в ролята на самообучаващи се и създава условия за сътрудничество в екипа. Използвайки компютъра в обучението си, те овладяват нов способ на познавателна дейност, който ще им позволи

да попълват непрекъснато своите знания, да се самообразоват и самоусъвършенстват през целия живот.

Традиционното преподаване на новия учебен материал от учителя, заменено с мултимедийни презентации и симулации, изготвени от учениците и представени от тях самите, предполага повишен интерес и емоционална познавателна активност. Внася се разнообразие в урочната дейност, а това допълнително мотивира и активизира учениците. Ефективността на този модел на обучение ме насочва към използването му и в бъдеще за създаването в екипна работа от ученици на мултимедийни презентации и симулации в осми клас по останалите теми от раздел „Функции” – за права и обратна пропорционалност, линейна и квадратна функция и техните приложения. Той може да бъде приложен при демонстриране на графичен метод за решаване на системи уравнения от втора степен с две неизвестни в девети клас и др. Целта е класната стая да се заменени с различна, иновационна среда – място, което постепенно ще се оформи като желана територия за придобиване на логически знания и умения. И ръководейки се от фразата на американския педагог Уилям Артър Уорд: *„Посредственият учител разказва. Добрият учител обяснява. Великият учител - вдъхновява”*, да изпълним своята мисия не просто да учим нашите ученици, а да се опитаме да създадем условия, в които те да могат да учат сами.

БЕЛЕЖКИ:

1. Гроздев, С., Ив.Марашева, Формиране на ученически екипи за разработване на реферати, (387-393), http://www.math.bas.bg/smb/2011_PK/tom/pdf/387-393.pdf, (30.03.2012)
2. Декова, Д., Разработване на урока „Осева симетрия” в 8.клас чрез презентация, www.diiu.bg/ispisanie/archive/01/arch01.htm, (15.12.20112)
3. Дончева, Д., Атанасова, М., Развитие на творческото мислене в часовете по ЗИП и СИП математика в начален етап на СОУ, http://www.sustz.com/Proceeding08/Papers/EDUCATION/Doncheva_Detelina.pdf, (27.02.2012)
4. Иванов, Ив., Интерактивни методи на обучение, Юбилейна научна конференция с международно участие 50 години ДИПКУ – Варна на тема: „Образование и квалификация на педагогическите кадри – развитие и проекции през XXI век“, 2005, <http://www.ivanivanov.com>, (15.03.2012)
5. Малинова, М., Екипна работа, <http://margomalinova.wordpress.com/2011/05/09/екипна-работа/> (25.03..2012)
6. Николова, М., Създаване на умения за работа в екип и развитие на творческото мислене при създаване на проекти в училище, Национална конференция „Образованието в информационното общество“, (239-248),
7. <http://sci-gems.math.bas.bg/jspui/bitstream/10525/1550/1/adis-may-2011-239p-248p.pdf> , (05.04.2012)

Приложение 1:

Графично решаване на модулни уравнения и неравенства

1

1. Модулни уравнения с едно неизвестно.

а) определение;

Определение: Уравнение от вида $|f(x)| = g(x)$, където $f(x)$ е произволна функция, а $g(x)$ е или число, или функция, се нарича **модулно уравнение**.

Например: $|x - 4| = 8$,
 $|2 - 3x| = 2x + 4$.

Винаги ли модулните уравнения имат решения?

От какво зависи дали едно модулно уравнение има или няма решение?

2

Какви стойности може да приема $|f(x)|$?

От $|f(x)| \geq 0$ за $\forall x \in \mathbb{R} \Rightarrow$ решенията на $|f(x)| = g(x)$ зависят от знака на $g(x)$.

Ако $g(x) < 0$, то $|f(x)| = g(x)$ няма решение т.е. $x \in \emptyset$

Ако $g(x) \geq 0$, то $|f(x)| = g(x)$ има решение.

Как могат да се намерят тези решения, ако съществуват?

3

б) графично решаване на модулно уравнение с едно неизвестно;

1 задача: Дадена е функцията $y = |2x|$. Да се построи нейната графика.

Решение: $y = \begin{cases} -2x & \text{при } x \leq 0 \\ 2x & \text{при } x > 0 \end{cases}$

Построяваме графиката

	$x \leq 0$	$x > 0$
x	-1 0 1 2	
$y = 2x $	2 0 2 4	

Стойностите на функцията са неотрицателни. Най-малката ѝ стойност се получава при $x=0$ и е $y=0$.

4

2 задача: Да се определи броят на решенията на уравнението $|x - 2| = 3$.

Решение:

Построяваме графиките на функциите $y = |x - 2|$ и $y = 3$ в една координатна система.

$y = \begin{cases} 2 - x & \text{при } x \leq 2 \\ x - 2 & \text{при } x > 2 \end{cases}$

Попълваме таблицата:

	$x \leq 2$	$x > 2$
x	0 2 3 4	
$y = x - 2 $	2 0 1 2	

Графиката на функцията $y = 3$ е права, успоредна на абсцисата ос Ох.

Уравнението има две решения $x_1 = -1$ и $x_2 = 5$.

5

2. Модулни неравенства с едно неизвестно.

а) неравенства от вида $|f(x)| < c$, $c = \text{const} (> 0)$;

Определение: Неравенства от вида $|f(x)| < c$, $c = \text{const} (> 0)$, се наричат **модулни неравенства**.

Например: $|x - 2| < 3$, $|2 + 3x| \geq 4$, $|12 - 5x| \leq -1$, $|2x - 1| > -2$

Модулните неравенства се решават по подобни начини, както и модулните уравнения.

6

б) графично решаване на неравенства от вида $|f(x)| < c$, $c = \text{const} (> 0)$;

Задача 3: Да се реши графично:

а) неравенството $|x - 2| < 3$;

б) неравенството $|x - 2| > 3$.

Решение:

Неравенството $|x - 2| < 3 \Leftrightarrow |x - 2| - 3 < 0$

Начертане графиката на функцията $y = |x - 2| - 3$

$y = \begin{cases} (x-2)-3=2-x-3=-x-1 & \text{при } x \leq 2 \\ x-2-3=x-5 & \text{при } x > 2 \end{cases}$

	$x \leq 2$	$x > 2$
x	0 2 2 3	
$y = x - 2 - 3$	-1 -3	-3 -2

Графиката пресича оста Ох в точки М и N съответно с абсциси -1 и 5

Това са решенията на модулното уравнение $|x - 2| = 3$

7

Кои от точките на чертежа са решенията на неравенството $|x - 2| < 3$?

Решение: а) Точките от графиката на функцията $y = |x - 2| - 3$, които са под оста Ох, имат отрицателни ординати $\Rightarrow$ Те са решения на неравенството $|x - 2| < 3$

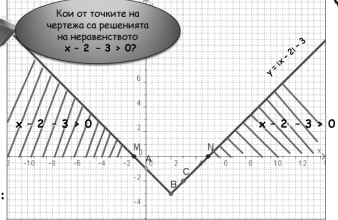
Техните абсциси са $x \in (-1; 5)$

$\Rightarrow$ решения на неравенството $|x - 2| < 3$ са $\forall x \in (-1; 5)$

8



Кои от точките на чертежа са решенията на неравенството $x - 2 - 3 > 0$?



Решение:

б) Точките от графиката на функцията $y = |x - 2| - 3$, които са над оста Ox , имат положителни ординати

Техните абсиси са $x \in (-\infty; -1) \cup (5; +\infty)$
 $\Rightarrow$ Те са решения на неравенството $|x - 2| - 3 > 0$
 $\Rightarrow$ решения на неравенството $|x - 2| - 3 > 0$
 са $\forall x \in (-\infty; -1) \cup (5; +\infty)$



Задача за самостоятелна работа

9



3. Други приложения на графичния метод.

Задача 3: Да се построи графиката на функцията

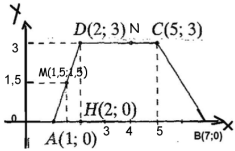
$$f(x) = \begin{cases} 3x - 3, & \text{при } 1 \leq x < 2 \\ 3, & \text{при } 2 \leq x < 5 \\ 10.5 - 1.5x, & \text{при } 5 \leq x \leq 7 \end{cases}$$

и да се намери лицето на фигурата, ограничена от получената графика и абсцисната ос.

Решение:

Попълваме таблицата:

	$1 \leq x < 2$	$2 \leq x < 5$	$5 \leq x \leq 7$	3
x	1 1,5	2 4	5 7	
	0 1,5			1,5
y		3 3		
			3 0	0
	A M	D N	C B	



Каква фигура се получава?

Как се намира лицето на тази фигура?

10



Фигурата, ограничена от получената графика и оста Ox , е четириъгълникът $ABCD$.

С какви координати са върховете му?

Какво забелязваме за ординатите на C и D ?

Имат равни ординати и различни абсиси

$\Rightarrow$ точките лежат на права, успоредна на Ox

$\Rightarrow CD \parallel Ox$.

Точките A и B лежат на оста Ox , но $AB \in Ox$

$\Rightarrow AB \parallel CD$

$\Rightarrow ABCD$ е трапец с основи $AB=6$ и $CD=3$ и височина $DH=3$ мерни единици.

$$S = \frac{AB + CD}{2} \cdot DH = \frac{6 + 3}{2} \cdot 3 = \frac{9}{2} \cdot 3 = 4.5 \cdot 3 = 13.5 \text{ квадратни мерни единици}$$

Задача за самостоятелна работа

11



Задачи за самостоятелна работа:

Задача 1: Да се построи графиката на функцията $y = |5 - x|$

Задача 2: Да се решат графично:

- а) $|x - 3| = 2$
- б) $|x - 3| < 2$
- в) $|x - 3| \geq 2$

Задача 3: Да се решат графично:

- а) $3 - |x + 1| = 0$
- б) $3 - |x + 1| \leq 0$
- в) $3 - |x + 1| > 0$

Задача 4: Да се построи графиката на функцията

$$f(x) = \begin{cases} -2x - 3, & \text{при } x \leq 0 \\ -3, & \text{при } 0 < x < 3 \\ x - 6, & \text{при } x \geq 3 \end{cases}$$

и да се намери лицето на фигурата, ограничена от получената графика и абсцисната ос.



2

Благодарим Ви за вниманието!

Ръководител: Петя Драганова

Използвани източници:

"Математика за 8 клас" - изд. "АзБуки-Провсвета" и "Математика за 8 клас" - изд. "Архимед"
<http://office.microsoft.com>



13



Ще използваме определенията за модул (абсолютна стойност) на дадена променлива x .

$$|x| = x \text{ при } x \geq 0 \\ |x| = -x \text{ при } x < 0 \Rightarrow y = \begin{cases} -x, & x < 0 \\ x, & x \geq 0 \end{cases}$$

Две функции с различни дефиниционни множества

Графиката на модулната функция ще построим като използваме графиките на тези две функции?

Как се наричат такива функции? Какви са техните графики? Колко точни са достатъчни за построването им?

Попълваме таблицата:

A coordinate plane with x and y axes ranging from -7 to 7. A point A is plotted at (-2, 2) and a point B is plotted at (2, 2). The origin is labeled O.

Постояваме графиките на двете функции в една координатна система.

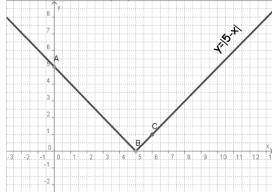
14



Решение на задача 1: Да се построи графиката на функцията $y = |5 - x|$

$$y = \begin{cases} 5 - x & \text{при } x \leq 5 \\ (5 - x) = x - 5 & \text{при } x \geq 5 \end{cases}$$

Построяваме графиката



	$x \leq 5$	$x \geq 5$
x	0 5	5 6
$y = 5 - x $	5 0	0 1

Стойностите на функцията са неотрицателни. Най-малката й стойност се получава при $x=5$ и е $y=0$.

15

Решение на задача 2а: Да се реши графично $|x - 3| = 2$

Построяваме графиката на функцията $y = |x - 3| - 2$

$y = \begin{cases} x - 3 - 2 = x - 5 & \text{при } x \geq 3 \\ -(x - 3) - 2 = -x + 1 & \text{при } x \leq 3 \end{cases}$

Попълваме таблицата:

	$x \leq 3$	$x \geq 3$
x	0	3
y	1	-2

Построяваме графиката

Графиката пресича оста Ox в две точки **A** и **B** съответно с абсиси 1 и 5.

$\Rightarrow$ Уравнението има две решения $x_1 = 1$ и $x_2 = 5$

Решение на задача 2б: Да се реши графично $|x - 3| < 2$

а) Точките от графиката на функцията $y = |x - 3| - 2$, които са под оста Ox , имат отрицателни ординати $\Rightarrow$ Те са решения на неравенството $|x - 3| - 2 < 0$

Техните абсиси са $x \in (1; 5)$

$\Rightarrow$ решения на неравенството $|x - 3| - 2 < 0$ са $\forall x \in (1; 5)$

Решение на задача 2в: Да се реши графично $|x - 3| \geq 2$

б) Точките от графиката на функцията $y = |x - 3| - 2$, които са над оста Ox имат неотрицателни ординати $\Rightarrow$ Те са решения на неравенството $|x - 3| - 2 \geq 0$

Техните абсиси са $x \in (-\infty; 1] \cup [5; +\infty)$

$\Rightarrow$ решения на неравенството $|x - 3| - 2 \geq 0$ са $\forall x \in (-\infty; 1] \cup [5; +\infty)$

Решение задача 3:

а) Начертаваме графиката на функцията $y = 3 - |x + 1|$

$y = \begin{cases} 3 - x + 1 = 4 & \text{при } x \leq -1 \\ 3 - (-x + 1) = x + 2 & \text{при } x \geq -1 \end{cases}$

	$x \leq -1$	$x \geq -1$
x	-3	-1
y	1	3

Графиката пресича оста Ox в точки **M** и **N** съответно с абсиси -4 и 2

$\Rightarrow$ Уравнението има два корена $x_1 = -4$ и $x_2 = 2$

Решение на задача 3б, в:

б) Точките от графиката на функцията $y = 3 - |x + 1|$, които са под оста Ox имат абсиси $x \in (-\infty; -4] \cup [2; +\infty)$

$\Rightarrow$ Те са решения на неравенството $3 - |x + 1| \leq 0$

в) Точките от графиката на функцията $y = 3 - |x + 1|$, които са над оста Ox имат абсиси $x \in (-4; 2)$

$\Rightarrow$ Те са решения на неравенството $3 - |x + 1| > 0$

Решение на задача 4: Да се построи графиката на функцията $f(x) = \begin{cases} -2x - 3, & \text{при } x \leq 0 \\ -3, & \text{при } 0 < x < 3 \\ x - 6, & \text{при } x \geq 3 \end{cases}$

и да се намери лицето на фигурата, ограничена от получената графика и абсцисната ос.

Решение:

Попълваме таблицата:

	$x \leq 0$	$0 < x < 3$	$x \geq 3$
x	-1.5	0	3
y	-3	-3	-3

Точките **C** и **D** лежат на права, успоредна на Ox $\Rightarrow CD \parallel Ox$

Точките **A** и **B** лежат на оста Ox $\Rightarrow AB \parallel CD \Rightarrow ABCD$ е трапец с основи $AB = 7.5$ и $CD = 3$ и височина $DO = 3$ мерни единици.

$S = \frac{AB + CD}{2} \cdot DO \Rightarrow S = \frac{7.5 + 3}{2} \cdot 3 = \frac{10.5}{2} \cdot 3 = 5.25 \cdot 3 = 15.75$ кв. мерни единици

ЛИТЕРАТУРА

1. Димкова, Д., Сендова, Е. (2010). За най-новото (без да забравяме и малко по-старото) в математическото образование. Математика и информатика, 1
2. Милков, Л. (2005). Информатизацията на образованието като иновационен процес, София

✉ **Петя Драганова**
преподавател по математика и ИТ
ПГЛПИ „Атанас Буров”
гр. Г. Оряховица, 5100
„Св. Княз Борис I” 26 Б, ет.2
E-mail: pglpi_draganova@abv.bg

TECHNOLOGICAL MODEL FOR CREATING MULTIMEDIA PRESENTATIONS IN MATHEMATICS BY STUDENTS TEAMWORK

Abstract: This paper proposes a technological model of teaching mathematics in eighth grade, through which students are assisted to find their way to self-knowledge and self-education by active learning, cultivation of critical thinking and development of skills for providing mutual aid when working in teams. The paper reviews the stages of the learning process that team members go through it looks at the place of project training students in teams while learning mathematics, it presents the stages of creating multimedia projects and also, proposes a way for grading the teams' performance, presentations and the simulations prepared by the students.

✉ **Petya Draganova**
theacher of mathematics and IT
PGLPI „Atanas Burov”
G.Oryahovitsa, 5100
„Sv.Knyaz Boris I” 26 B, 2nd floor
E-mail: pglpi_draganova@abv.bg