

MODELING AS A METHOD OF TEACHING GEOMETRY IN PRIMARY GRADES

Ivana Svetlozarova Venkova

Southwestern University "Neofit Rilski", Blagoevgrad, Faculty of Pedagogy, Republic of Bulgaria,
iva_nela@abv.bg

Abstract: In the initial stage of primary education, mathematics education is focused on the study of basic knowledge and skills that build on the initial mathematical literacy, forming the current basic knowledge (MES, 2015).

Mathematics develops together the qualities of the child. Therefore, as a subject, its role is important for the implementation of the objectives of primary education (MES, 2017).

The purpose of this article is to explore the applicability and feasibility of modeling as a method of teaching geometry in elementary school. The development emphasizes the usefulness and valuable practical significance of its use.

"The reproduction of elements (mentally or objectively represented) by various processes, phenomena and objects is called a model. The models differ in form, content, material, purpose - depending on their purpose and depending on what they should reflect" (Venkova, 2021). Learning models support the activities of students and occupy a special place in learning because they are a necessary factor for learning the material.

The main purpose of modeling in geometry is to create a model that allows to calculate approximately the most precisely defined property or regularity of the modeled object.

Mathematics creates prerequisites for the development of logical and spatial thinking; It forms modeling skills with numerical expressions of situations; Encourages the ability to describe real-world situations with a mathematical model; Mathematics develops skills for self-assessment and self-control; It helps to upgrade the cognitive ability of students in learning - independence, activity, observation, attention; Develops mental activity - speed, critical thinking, self-criticism, flexibility, consistency, concentration of thinking, memory stability (Stoimenova, 2012).

In training and in the learning process, modeling gives activity, diligence, form, completeness. It influences and influences the mental activity and the child's psyche through cognitive models; use of communication models and way of communication; action modeling (simulation modeling) - description of the studied problem; use by the teacher as a daily practice in the learning process - modeling the explanation, evidence, argumentation, simulation.

All these qualities, described above, characterize the whole essence of man. In the child, however, these essential characteristics are in the initial stages, which makes them vulnerable, controllable and manipulable. Since modeling in mathematics, as a subject in primary education, develops so many qualities in total, it must undoubtedly be implemented in the life of the child from an early age.

Keywords: mathematics; geometry; model; modeling

МОДЕЛИРАНЕТО КАТО МЕТОД НА ОБУЧЕНИЕ ПО ГЕОМЕТРИЯ В НАЧАЛНИТЕ КЛАСОВЕ

Иванела Светлозарова Венкова

Югозападен университет „Неофит Рилски“, Благоевград, Факултет по Педагогика, Република
България, iva_nela@abv.bg

Резюме: В началния етап на основното образование, обучението по математика е фокусирано върху изучаване на базисните знания и умения, надграждащи първоначалната математическа грамотност, формиращи настоящите основни познания (МОН, 2015).

Математиката развива съвкупно качествата на детето. Затова като учебен предмет, нейната роля е важна за изпълнението на целите на началното образование (МОН, 2017).

Целта на настоящата статия е да се изследва приложността и изпълнимостта от моделирането като метод на обучение по геометрия в началните класове. Разработката акцентира върху полезността и ценното практическо значение на употребата му.

Имитацията на елементи (мислено или предметно представени) от различни действия, обстоятелства и предмети се нарича модел. Моделите се различават по форма, съдържание, материал, по цел – в зависимост от тяхното предназначение и в зависимост от това, което трябва да отразят. Учебните модели подпомагат

действието на учениците и заемат особено място в обучението, защото са необходим фактор за усвояване на учебния материал.

Основната цел на моделирането в геометрията е да се създаде модел, сходен или подобен на изучавания обект, който дава възможност за реална визуализация и представа, предизвиква абстрактното мислене и подтиква паметта към успешно изпълнение на задачата.

В обучението и в учебния процес моделирането придава активност, старание, форма, завършеност. То влияе и въздейства върху мисловната дейност и детската психика чрез познавателни модели; използване на модели за комуникация и начин на общуване; моделиране на действия (симулационно моделиране) – обрисовка на изучавания проблем; използване от учителя като всекидневна практика в учебния процес – моделиране на обяснението, доказателствата, аргументацията, симулирането.

Всички тези, описани по-горе, качества, характеризират цялата същност на човека. При детето, обаче, тези същностни характеристики са в начален стадий, което ги прави уязвими, контролируеми и манипулируеми. Щом моделирането в математиката, като учебен предмет в началното образование, развива съвкупно толкова много качества, то несъмнено трябва да бъде внедрено в живота на детето от ранна възраст.

Ключови думи: математика, геометрия, модел, моделиране.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

За успешното осъществяване на учебно-възпитателния процес е необходимо да се знае точно какви и кои знания, умения и навици трябва да овладеят учениците по геометрия във всеки от началните класове (Димитров и др., 2011, с.49).

Очакваните резултати от обучението по геометрия в първи клас регламентира, че ученикът трябва да познава, различава по форма геометричните фигури: квадрат, кръг, триъгълник и отсечка. Може да чертае отсечка по дадена дължина в сантиметри. От ученика се очаква като краен резултат да различава по форма геометричната фигура правоъгълник. Очакваните резултати на ниво учебна програма, ученикът трябва да умее да измерва дължината на отсечки в сантиметри. За успешно усвояване на геометричния материал в първи клас, обучаемият трябва да различава по форма геометричната фигура отсечка; умее да си служи с чертожен инструмент; може да чертае отсечка по дадена дължина; знае мерната единица за дължина – сантиметър; умее да измерва в сантиметри дължината на предмети, модели, на страните на начертани триъгълник, квадрат, правоъгълник, на отсечка. Трябва да знае да описва ситуации от заобикалящия го свят с математически модел.

Целта на обучението по геометрия в първи клас е:

- Разпознаване на геометричните фигури: квадрат, кръг, триъгълник, правоъгълник, отсечка;
- Формиране на умения за чертане;
- Формиране на умения за измерване (МОН, 2015).

„Обучението по математика в първи клас от началния етап на основно образование е насочено към овладяване на базисните знания, умения и отношения в областта на аритметиката и геометрията, изграждащи началната математическа грамотност и значими за формиране на съвременни ключови компетентности“ (МОН, 2015, с.1).

Очакваните резултати от обучението по геометрия във втори клас и учебното съдържание, изискват от ученика да определя вида на фигурите. Да може да определя вида на триъгълника според страните му. Да знае описателните определения за видовете триъгълници според дължините на страните им. Като очакван резултат от ученика е уменията да определя вида на триъгълника по дадени дължини на страните му или чрез измерване на страните. Може да чертае правоъгълник или квадрат. Може да определя дължини на страните на квадрат и правоъгълник, когато те са начертани върху квадратната мрежа и е зададена единицата мярка в тази мрежа. В ядро Измерване в учебната програма за втори клас, от ученика се очаква да знае мерните единици за дължина (м, дм, см), техните означения и връзките между м и дм; дм и см. След разпознаването на геометричните фигури, следва учащият да разбира смисъла на понятието обиколка, значението ѝ и правилата за намиране на обиколка на правоъгълник и триъгълник. Следва, знанията, които има за действията с числата при пресмятания с еднородни мерни единици, да може да ги прилага при намиране на обиколка на правоъгълник и триъгълник. Като очакван резултат ученикът трябва да може да описва ситуации от заобикалящия го свят с математически модел – обиколки и лица на фигури.

Целта на обучението по геометрия във втори клас е:

- Запознаване с мерните единици за дължина метър и дециметър, техните означения, връзките помежду им и усвояване на действията с еднородни мерни единици;
- Усвояване на знания за видовете триъгълници според страните;
- Умения за намиране на обиколка на правоъгълник и триъгълник (МОН, 2016).

„Обучението по математика във втори клас от началния етап е насочено към овладяване на базисни знания, умения и отношения, свързани с математическата грамотност и съвременните ключови компетентности на учениците. Чрез него се обогатяват и разширяват аритметичните и геометричните знания и умения, като същевременно се развиват логическото и творческото мислене, уменията за боравене с информация, за самостоятелна работа и работа в екип, овладяват се общи способности за интелектуален труд“ (МОН, 2016, с.1). Очакваните резултати от обучението по геометрия в трети клас и учебното съдържание регламентира, че ученикът трябва да познава и разпознава геометричните фигури права и крива линия, лъч, отсечка, ъгъл (знае елементите му, знае описателните определения за видовете ъгли, умее да определя вида на ъгъла), правоъгълник, квадрат, триъгълник (знае описателните определения според ъглите му, умее да определя вида на триъгълника според ъглите му), окръжност. От ученика се очаква да умее да чертае триъгълник, прав ъгъл, да дочертава фигура така, че да се получи триъгълник върху квадратната мрежа. Да може да чете и именува геометрични фигури. Да умее чрез действие умножение да намира обиколка на правоъгълник. Очакваните резултати от ученика са да знае мерните единици за дължина (мм, см, дм, м, км), техните означения и връзките между изучените мерни единици (мм и см; м и км; см и м). Знае понятието ъгъл (градус).

Целта на обучението по геометрия в трети клас е:

- Усвояване на нови мерни единици за дължина – мм и км, на връзки между техни производни и действия с тях;
- Запознаване с понятието ъгъл и видовете ъгли. Усвояване на знания за видовете триъгълници според ъглите;
- Овладяване на математическата терминология и символика, свързана с новите математически понятия (МОН, 2017).

„Учебната програма обхваща учебното съдържание от задължителната подготовка по математика в III клас на началния образователен етап и определя базисните знания, умения и отношения, свързани с математическата компетентност на ученика. Тя представя в единство аритметичните и геометричните знания и осигурява изграждането на съвременните ключови компетентности на ученика“ (МОН, 2017, с.1).

Очакваните резултати от обучението по геометрия в четвърти клас и учебното съдържание, регламентира, че ученикът трябва да познава геометричните фигури (окръжност, ъгъл) и елементите им. Може да чертае окръжност с пергел. Може да открива окръжността в предмети (обекти) от заобикалящия го свят. Четвъртокласникът трябва да знае мерната единица за измерване на ъгъл, да знае как да определя градуси върху транспортира, да може да намира големината на ъгъл чрез измерване. Ученикът трябва да познава мерните единици за лице (кв.мм, кв.см, кв.дм, кв.м, кв.км, декар), техните означения и да извършва действия с тях (от кв.мм в кв.см, от кв.см в кв.дм, от кв.дм в кв.м). Четвъртокласникът трябва да може да измерва и да чертае ъгъл с дадена големина в градуси. Възприемайки понятието лице на правоъгълник, той трябва да знае правилото за намиране лицето на същия (като измерва страните му; по дадени негови измерения или едно от измеренията му по дадено лице и другото измерение). Ученикът трябва да може да описва ситуации от заобикалящия го реален свят с математически модел, като прилага придобитите знания за лице на правоъгълник и на квадрат.

Целта на обучението по геометрия в четвърти клас е:

- Разширяване и задълбочаване на знанията за мерните единици за лице, мярката за ъгъл и връзката между тях;
- Разширяване и задълбочаване на знанията за геометричните фигури правоъгълник, квадрат, ъгъл, окръжност (елементите ѝ);
- Усвояване на понятието лице на правоъгълник (МОН, 2018).

„Учебната програма по математика за IV клас надгражда учебното съдържание за III клас и създава предпоставки за използване на възможностите на математиката за развитие на логическото и пространственото мислене на учениците“ (МОН, 2018, с.1).

2. ИЗЛОЖЕНИЕ

В методическата литература се изяснява, че „в основата на формирането на представи и понятия за геометричните фигури се намира способността за възприемане на форма (способността за идентификация на геометрични фигури). Тази способност позволява да се разпознават и изобразяват геометричните фигури“ (Стоименова, 2021, с.265). Способността на ученика да запомни прецизността на линиите на геометрична фигура, способността да определи дадена геометрична фигура, уменията му да направи разбор на сложна фигура, съдържаща други фигури в себе си, са свойства на умствените познавателни процеси. Способността да се възприеме формата и да се определи геометричната фигура, неминуемо генерира гъвкавост на

възприятието, налице е наличието на пространствено въображение и пространствена точност, налице е визуално сходно мислене у учениците, които преминават от една гледна точка на възприятие към друга (Стоименова, 2021, с.265).

По отношение на разпределението на геометричния материал в учебниците, с който се затвърдяват знанията и уменията на учениците, се наблюдава непостоянност и неравномерност на предложените упражнения. „При това положение, ако учителят видял пропуски в учебниците сам не внесе промени чрез включване на подходящи упражнения, то до усвояване на съответните знания и умения не може да се достигне“ (Димитров, Манова, 2011, с.245). Тук идва ролята на моделирането като метод на обучение по геометрия, и участието на модела като нагледно средство в обучението по геометрия, чрез които продължителността и надграждането на знания и умения, формират геометричните представи у учениците.

През целия период на началното образование, по-специално при усвояването на геометрични знания и умения, на ученика трябва да се даде възможност да манипулира с илюстрации на предмети, с конкретни предмети, с модели на геометрични фигури; да извършва измервания върху предмети, модели, чертежи; да чертае; да моделира и конструира от пластилин, хартия, пръчици, различни фигури по дадени модели (МОН, 2015).

Учащият трябва да се ангажира с геометрични задачи, надграждащи знанията и уменията му, като например да чертае върху квадратната мрежа квадрати или правоъгълници по зададени зависимости между страните им (едната страна е с 5 по-къса от другата); да дочертаят фигура върху квадратната мрежа така, че да се получи друга фигура (квадрат или правоъгълник); да определят големината на страната на квадратчето от квадратната мрежа по дадени дължини на страните на начертаната геометрична фигура върху мрежата; да упражняват записа на формулите за обиколка чрез действието умножение на правоъгълник и квадрат, равнобедрен и равнобедрен триъгълник; по дадена обиколка и две страни да намират страна на триъгълник; по дадена страна и обиколка да намират страна на правоъгълник; чрез измерване на чертежи или модели на дадени геометрични фигури да намират обиколюките им; да пресмятат обиколка на фигура, съставена от правоъгълници, триъгълници и комбинации между тях (МОН, 2016).

С цел затвърдяване на знанията, на учащия се дават задачи за пресмятане на обиколка на фигура, съставена от правоъгълници, триъгълници и комбинации между тях; да дочертаят фигура върху квадратната мрежа така, че да се получи квадрат или правоъгълник, тъпоъгълен или остроъгълен триъгълник (МОН, 2017).

За успешното усъвършенстване на чертането на окръжност, на ученика трябва да се даде възможност да чертае с помощта на шаблони. За затвърдяването на знанията, трябва да му се възложат задачи за намиране на лице на фигура, която е съставена от множество правоъгълници или квадрати; Задачи за намиране на лице на правоъгълник с измерени различни мерни единици (МОН, 2018).

Според М. Андреев „Моделът е изкуствено репродуциране на отделни съществени страни на предметите и явленията, но така, че то да е изоморфно на действителността. Той при всички случаи е едно опростяване, приближение, схематизиране на действителността“ (Андреев, 1987, с.229). Особено място в обучението заемат учебните модели, които са необходим фактор за усвояване на учебния материал. Свойството, което е общо за всички модели е да отразяват действителността, да отразяват една или всички страни, параметри свойства, елементи, връзки на изучавания обект.

Важна част от учебния процес при прилагането на модели в обучението е учителят да знае какво иска да представи на учениците с дадения модел, какво ще наподобява той, какви мисловни реакции ще възроди у учениците, ще добият ли те точна и ясна представа от него, ще им осигури ли необходимите знания. „Когато се използват модели, е много важно да се знае какво точно се моделира, какво значение има това за дейността на учениците, какъв познавателен ефект могат да осигурят“ (Андреев, 1987, с.230).

За целта се конкретизират неговата роля, неговите функции и възможностите му, което прави модела нагледно средство в обучението по математика. „Моделирането е тясно свързано с наблюдението, демонстрирането и онагледяването, тъй като самите модели също се демонстрират и наблюдават“ (Андреев, 1987, с.230). За успешен резултат от прилагането на модел, за по-лесно възприемане на учебния материал по геометрия, в началната училищна възраст, учителят трябва да знае какво точно иска да представи на учениците с дадения модел, за какво ще бъде приложението му, в какъв вид ще им представи модела, от какво ще бъде изработен той, ще бъде ли ефективен за постигане на висока резултатност.

Моделирането е ефикасен метод при съвременното изучаване на математиката. „Широкото му използване в почти всички области неопровержимо доказва, че той е изключително важен общонаучен метод“ (Марев и др., 1980, с.160).

Основната цел на моделирането в геометрията е да се създаде модел, сходен или подобен на изучавания обект, който дава възможност за реална визуализация и представа, предизвиква абстрактното мислене и подтиква паметта към успешно изпълнение на задачата.

В книгата си „Организация на творческата дейност на учениците в началните класове“, Я. Стоименова представя в много разгърнат план организацията на творческата дейност при усвояване на геометричните знания. Чрез приложими задачи по геометрия, тя констатира, че „упражненията с творчески характер спомагат за осмисляне на понятието ъгъл и елементите му, както и за откриване на съществения признак големина на ъгъл“ (Стоименова, 2005, с.130-131). Неминуемо щом упражненията имат творчески характер, значи моделирането в обучението по геометрия е приложимо. Задачите са за уроци за нови знания и за затвърдяване на знанията, което потвърждава, че методът моделиране е приложим както при усвояване на нови знания, така и при затвърдяване на възприети знания.

Усвояването на знанията за видовете триъгълници изисква прилагането на упражнения с творчески характер. Такива упражнения, които съдействат за развитието на класификацията като мисловен процес, предлага Я. Стоименова. Чрез тях се съпоставят знанията за видовете триъгълници според страните и според ъглите и се осмислят и осъзнават съответните понятия (Стоименова, 2005, с.135).

Особено място в обучението заемат учебните модели, които са необходим фактор за усвояване на учебния материал от учениците, като подпомагат дейността им. Моделите са по-простото отражение на оригинала, затова те улесняват изучаването му. Моделите онагледяват елементите на изследвания обект в умален вид – конструкцията, структурата, свойствата, съотношенията и взаимовръзките, което премахва трудностите по неговото изучаване, облекчава процеса на получаване на информация.

За организация на творческата дейност при усвояване на чертане на геометрични фигури върху квадратната мрежа, в методическата литература са предложени подходящи упражнения с творчески характер, чрез които „се цели развитие не само на графическите умения, но и на пространствените представи, пространственото мислене и творческото въображение“ (Стоименова, 2005, с.140).

Значението на моделирането като метод е от съществено значение при усвояване на геометрични знания от учениците в началните класове, особено в начална училищна възраст защото, както подчертава Я. Стоименова „възприемането на геометричната фигура като цялостен образ е първият етап при формиране на геометричните представи“ (Стоименова, 2010, с.166).

3.ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Участието на методът на моделирането в учебния процес е неизчерпаем, защото неговият сценарий е безкраен. „Трудно е да бъде строго диференциран методът на моделирането, да бъде обхванато цялото многообразие от модели в някаква строга класификация, да бъде изчерпана ролята на моделирането в научното изследване, в педагогическата дейност и в практиката. Това е така, защото не само методът на моделирането, а и общата теория на моделирането (както и нейните конкретни профили) „кипи“, „ферментира“ и особено през последните десетилетия усилено се разработва и развива“ (Марев и др., 1980, с.162).

В обучението и в учебния процес моделирането придава активност, старание, форма, завършеност. То влияе и въздейства върху мисловната дейност и детската психика чрез познавателни модели; използване на модели за комуникация и начин на общуване.

Чрез внедряването на метода моделиране в учебния процес, който може да се използва както за възприемането на нов учебен материал, за откриване на нови знания, така и за упражняване, осмисляне и затвърдяване на вече възприети такива, се стимулира, увеличава силата и скоростта на мисловния процес.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреев, М. (1987). Дидактика, Държавно издателство „Народна просвета“, София.
- Димитров, Д., & Манова, А. (2011). Методика на обучението по математика в началните класове, Благоевград.
- Марев, Ив., Лалов, Б., Бижков, Г., & Павлов, Д. (1980). Кибернетика и педагогика, София.
- Стоименова, Я. (2010). Индивидуална помощ по математика на деца със социалнопедагогически проблеми, Благоевград.
- Стоименова, Я. (2005). Организация на творческата дейност на учениците в началните класове (математико-методически аспекти), Благоевград.
- Стоименова, Я. (2021). Формы и техники для развития компетенций по геометрической пропедевтики в начальных классах. Международная научно-практическая конференция „Шамовские педагогические чтения научной школы управления образовательными системами“. Сборник статей. I часть. Москва.
- Учебни програми за I клас. (2015). МОН, С. (<https://www.mon.bg/bg/1699>)
- Учебни програми за II клас. (2016). МОН, С. (<https://www.mon.bg/bg/1997>)
- Учебни програми за III клас. (2017). МОН, С. (<https://www.mon.bg/bg/1689>)

