

## **ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПРИЛОЖЕНИЕ НА МЕТОДА МОДЕЛИРАНЕ В ОБУЧЕНИЕТО ПО БИОЛОГИЯ И ЗДРАВНО ОБРАЗОВАНИЕ В 8. КЛАС**

Анета К. Петриева, Маргарита Й. Панайотова  
ПГЖПТ „Христо Смирненски“ – град Карлово,  
Пловдивски университет „Пайсий Хилендарски“

**Резюме:** В статията е представено педагогическо проучване върху възможностите за приложение на метода моделиране в обучението по Биология и здравно образование в 8. клас. Направен е контент-анализ на Учебната програма - раздели „Структурна организация на човешкото тяло“ и „Обмяна на веществата“ относно компетентностите като очаквани резултати от обучението при приложение на метода моделиране. За емпирично доказване на хипотезата на изследването е разработена система от критерии, показатели и инструментариум, въз основа на които се анализират резултатите от приложение на метода и са направени изводи, които потвърждават издигната хипотеза за положителното влияние на метода моделиране върху повишаване на познавателната активност на учениците и на резултатите от обучението.

**Ключови думи:** метод моделиране, обучение, контент-анализ, Биология и здравно образование, 8. клас

## **POSSIBILITIES FOR APPLICATION OF THE MODELING METHOD IN BIOLOGY AND HEALTH EDUCATION TRAINING IN 8TH CLASS**

Aneta K. Petrieva, Margarita Y. Panayotova  
"Hristo Smirnenski" Primary School - Karlovo city,  
Paisii Hilendarski University of Plovdiv,

**Summary:** The article presents a pedagogical study on the possibilities of applying the modeling method in the teaching of Biology and health education in the 8th grade. A content analysis of the Curriculum was made - sections "Structural organization of the human body" and "Metabolism" regarding competencies as expected learning outcomes when applying the modeling method. In order to empirically prove the research hypothesis, a system of criteria, indicators and tools was developed, based on which the results of the application of the method are analyzed and conclusions are drawn that confirm the raised hypothesis about the positive influence of the modeling method on increasing not the cognitive activity of the students and the learning outcomes.

**Keywords:** modeling method, training, content analysis, Biology and health education, 8th grade

## **ВЪВЕДЕНИЕ**

Моделирането, практическите дейности и ученето чрез правене превръщат часовете по Биология и здравно образование в интересно и забавно занимание, което допринася с лекота да се усвояват знанията в сферата на тази фундаментална природна наука.

Неделима част от развитието на знанието е моделирането. Във всички науки за природата, за живата и неживата среда, изграждането и използването на модели е мощен инструмент за учене. Реалните обекти и процеси са толкова многообразни и сложни, че най-добрият начин да бъдат разбрани и изучени често е изграждането на модели.

Моделите са самостоятелно възпроизвеждане на съществените признаци и особености на единични или група обекти от реалността. Моделирането е метод и вид дейност на учениците, която развива тяхната креативност и ключови компетентности, чрез които те преобразуват обекта на изучаване.

Според Д. Павлов и Е. Кузманова (Павлов Д., Кузманова Е., 1990) „моделирането влияе върху мотивацията и активността на учениците, повишава техните умения и компетентности с практическа насоченост, развива самостоятелността им или уменията за работа в екип. Моделирането се явява и метод, и дейност, чрез която учениците преобразуват обекта на усвояване чрез собствените си знания, възприятие и идеи. Изработването на предметно-схематични, графични, визуални и вербални модели в зависимост от изразните средства се използва като една от възможностите за развиване на познавателната активност на учащите се в средното образование“.

## **ЦЕЛ И ЗАДАЧИ**

**Целта** на настоящото изследване е да се проучат възможностите за приложение на метода моделиране в обучението по Биология и здравно образование (БЗО) в 8. клас и влиянието им върху овладяването на ключови компетенции чрез система от знания и умения (за успех) и отношения (нагласи) от учениците.

**Предмет** на настоящото изследване е интегрирането на структурно-функционални дидактически модели в обучението по БЗО в първи гимназиален етап, тяхното влияние и въздействие върху формирането на фундаментални знания, умения и отношения (нагласи), повишаване на ефективността на ученето чрез формиране на познавателен интерес и проява на творческа дейност при учениците.

**Обект** на изследване е учебно-познавателната дейност на учащите се в процеса на прилагане на структурно-функционални дидактически модели при изучаване на биологично учебно съдържание в 8. клас.

**Хипотеза:** Ако в уроците по БЗО в 8. клас се разработят и приложат структурно-функционални дидактически модели чрез метода моделиране при разкриване същността на биологичните структури, процеси и явления, то това ще доведе до повишаване нивото на знания и умения у учениците.

За постигане на **целта** са изпълнени следните **задачи**:

1. Проучване и систематизиране същността и съдържанието на моделирането (начини, видове) като метод на познание и обучение и представянето и изготвянето на различни видове модели в часовете по БЗО в 8. клас.
2. Проучване и систематизиране (контент-анализ) на мястото на моделирането като метод на познание и обучение в учебната програма по БЗО в 8. клас.
3. Изработване на методичен модел с приложение на метода моделиране в уроците по БЗО в 8. клас

4. Изработване на система от критерии, показатели и инструментариум за отчитане на резултатите.
5. Обработка на получените данни и анализ на резултатите.

## МЕТОДИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

За целите на изследването са приложени следните методи:

**Теоретично проучване** на литературни източници по поставената тема - преглед и анализ на статии, публикувани в наши и чуждестранни педагогически, методически и психологически списания.

**Моделиране.** Включва разработване на концепция на педагогическото изследване и методически модел на уроци за приложение на метода моделиране в обучението по БЗО в 8. клас.

**Контент-анализ** на учебната програма и учебното съдържание по БЗО в 8. клас и определяне на темите за провеждане на дидактическия експеримент.

**Педагогически експеримент** за проверка на ефективността на дидактическата технология за приложението на метода моделиране в обучението по БЗО в 8. клас.

**Дидактическо тестиране** на ученици съобразно целите и задачите на експеримента. Това е метод на педагогическата диагностика, с който се измерват резултатите от обучението.

**Математически методи** за обработка на емпиричните резултати, интерпретиране и разкриване на връзки в контекста на изследвания проблем, поставената цел на изследването и хипотезата.

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

Моделирането в учебния процес, за разлика от приложението му при научните изследвания, има своята специфика. От дидактическа гледна точка методът моделиране може да бъде както процес на изграждане на модели, които да се използват като средство за получаване на нови знания за изследван обект, процес или явление от учебното съдържание, така също и възможност за преподаване на знания за същите. В психологически и дидактически аспект моделирането се разглежда като метод и средство, като опосредствено (косвено, индиректно) звено между обекта и модела, като възможност за осъществяване на различни познавателни дейности. Участниците в учебния процес моделират, за да визуализират и организират своето мислене, да превърнат сложни идеи в по-прости представи, които могат да бъдат споделени и оценени от връстници или съобщени на други, да тестват хипотези и да идентифицират пропуските в тяхното разбиране.

Според Н. Цанков (Цанков Н., 2010, с. 104) „моделирането в обучението безусловно води до развитие на мисленето на учениците, до активизиране на процесите в мотивационно-познавателната им сфера, до прилагане на получените знания в нови проблемни ситуации. Моделите изпълняват определени познавателни функции и един от особено перспективните аспекти на моделирането е свързан със създаване на модели от самите ученици, улесняващи учебно-познавателния процес“.

Моделът е система, разположена между изследвателя и обекта на неговото изследване.

В зависимост от **задачата, метода на създаване на модел и предметната област** има много видове модели:

- *По област на употреба* - модели за обучение, експерименти, игри, симулации, изследвания.
- *По времеви фактор* - статични и динамични модели.
- *Според формата на представяне* - математически, геометрични, словесни, логически, специални (бележки, химични формули и др.).
- *По начин на представяне* - моделите се делят на *информационни* (нематериални, абстрактни) и *материални*.
  - *Информационен модел* е набор от информация, която характеризира свойствата и състоянието на обект, процес или явление. Те се делят на *знакови* и *вербални*. Информационните модели не могат да бъдат докоснати или видяни със собствените си очи, те нямат материално въплъщение, защото са изградени само върху информация. Този метод на моделиране се основава на информационен подход за изследване на заобикалящата действителност. *Вербален модел* е информационен модел в мисловна или разговорна форма.
  - *Материалните модели* могат да се нарекат по друг начин предметни, физически. Те възпроизвеждат геометричните и физически свойства на оригинала и винаги имат реално въплъщение.
  - *Компютърният модел* е математически модел, изразен с помощта на софтуерна среда.
- *Емблематичен модел* - информационен модел, изразен със специални знаци, тоест посредством всеки формален език.
- *Опитни модели* – това са намалени или увеличени копия на проектирания обект. Те се наричат още пълномащабни и се използват за изследване на обекта и прогнозиране на бъдещите му характеристики.
- *Научно-технически модели* - за изследване на процеси и явления.

В хода на експерименталното изследване използваме следният **методичен модел за представяне на задачите**, които учениците изпълняват в хода на урока или за домашна работа.

1. Заглавие на задачата
2. Вид на използвания модел
3. Място на изпълнение – в клас, за домашна работа
4. Съдържание на задачата
5. Ход на работа (при функционалните модели)
6. Резултати и изводи (ако е приложимо)

За определяне на уроците, които да бъдат включени в педагогическия експеримент, анализирахме Учебната програма по Биология и здравно образование в 8. клас от раздели „Структурна организация на човешкото тяло“ и „Обмяна на веществата“ относно компетентностите като очаквани резултати от обучението, които включват и знания и умения за моделиране или за изброяване, описване и означаване (при използването на модели) на части или процеси на структурно-функционална основа в човешкото тяло. Резултатите от контент-анализа са представени в табл. 1. В четвъртата колонка на таблицата представяме и някои задачи за моделиране, въз основа на които се формират съответните компетентности.

**Таблица 1. Резултати от контент-анализа на учебната програма по БЗО в 8. клас**

Раздел от учебното съдържание	Тема на урока (БЗО – 8. клас, Булвест)	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Задачи, подходящи за приложение на метода моделиране
1. Равнища на организация в човешкото тяло	1.1. Клетка 1.2. Тъкани. Епителна и съединителна тъкан 1.3. Мускулна и нервна тъкан	Изброява, описва и означава (върху схема, изображение, <b>модел</b> ) различни видове и подвидове тъкани на структурна и функционална основа.	1. Моделиране на тип еукариотна клетка от епителна тъкан (покривен/жлезист епител). 2. Моделиране на схематична рисунка еукариотна клетка. 3. Моделиране на отделните равнища на организация на човешкия организъм (клетки, тъкани, органи). 4. Моделиране на основни структури на клетките на животните и човека (които могат да се видят чрез светлинен микроскоп) с легенда или таблица с имената на структурите и техните функции. 5. Моделиране на специализирана клетка (по избор) с използване на природни материали. 6. Моделиране на схема на видовете мембранен транспорт. 7. Моделиране на нервна тъкан с подходящи материали върху твърда подложка. 8. Моделиране на кожа със съответните клетки и тъкани, които я изграждат. 9. Изготвяне на модели на кръвни клетки, наблюдавани под микроскоп. 10. Моделиране на клетки от задстомашна жлеза и клетки от пета на човек въз основа на наблюдавани микроскопски препарати или снимки. 11. Направете графичен модел на четирите вида тъкани, като ги разположите една до друга и ги сравнете
2. Обмяна на веществата	2.1.1. Храносмилателна система. Хранене. 2.1.2. Храносмилателна система. Храносмилане в устната кухина, стомаха и в червата 2.1.3. Хигиена на храненето и здравни познания за храносмилателната система. 2.1.4. Съставяне на здравословно дневно и седмично хранително меню	Дефинира процесите, осигуряващи обмяната на веществата (хранене); Изброява, описва и означава (върху схема, изображение, <b>модел</b> ) устройство и функции на органите на храносмилателната система. Представя резултати от наблюдения чрез схеми, таблици, графики, <b>модели</b> .	1. Моделиране на устройство на храносмилателна система. 2. Моделирайте пътя на храната в храносмилателната система и посочете промените, които се извършват с нея. 3. Направете модел-схема на зъбите в устната кухина и опишете тяхната функция. 4. Направете модел на езика като вкусов орган. Посочете основните вкусови зони. 5. Изгответе модел на хранителна пирамида. 6. Направете модел на водния дипол и опишете уникалните физико-химични свойства на водата за организма. 7. Моделирайте <b>портрет</b> или изгответе <b>колаж</b> на „затлъстелия човек“ и „анорексика“ с ключови изрази върху постер. Сравнете ги и аргументирайте основната си идея. 8. Моделирайте <b>пътека на здравето</b> с правила и норми за здравословен начин на хранене и стил на живот. 9. Направете графичен модел въз основа на данни за % на затлъстели и анорексичи в България. Направете анализ на данните и докладвайте в час.
	2.2.1.	Дефинира	10. Моделирайте чрез частите на пълзел

	<p>Дихателна система. 2.2.2. Дихателна система. Дишане 2.2.3. Хигиена и здравни познания за дихателната система</p>	<p>процесите, осигуряващи обмяната на веществата (дишане); Изброява, описва и означава (върху схема, изображение, модел) устройство и функции на органите на дихателната система. Представя резултати от наблюдения чрез схеми, таблици, графики, модели</p>	<p>устройството на дихателна система и посочете дихателните пътища, органите на газовата обмяна и дихателните движения, свързани с дишането? 11. Моделирайте схема за пътя на въздуха от носната кухина до белия дроб и промените, които претърпява и сравнете процесите вдишване и издишване. 12. Изгответе демонстрационен модел на дихателна система, описващ дихателните движения; модел на бял дроб; на бронхиално дърво като почерпите идеи от чуждестранни източници (видеа). 13. Моделирайте <i>портрет на Пушача</i>. 14. Моделирайте макет <i>Цигарен човек</i> с помощта на цигарени кутии със снимки и надписи, показващи увреждания и последствията от тютюнопушенето.</p>
--	---	--	---

За емпирично доказване на хипотезата на изследването приехме критерии и показатели и разработихме съответен инструментариум за отчитане на резултатите от проведеният педагогически експеримент (табл. 2):

**Таблица 2. Система от критерии и показатели за диагностика резултатите от експеримента**

Критерии	Показатели	Инструментариум
Успеваемост на учениците	Знания	T <sub>1</sub> - зад. 1, 2, 4, 7, 8, 9 T <sub>2</sub> (клетка) - зад. 1, 2, 4, 5 T <sub>3</sub> (ХС и ДС) - зад. 1, 2
	Разбиране	T <sub>1</sub> - зад. 5, 6, 12 T <sub>2</sub> (клетка) - зад. 3, 9, 10, 11, 13 T <sub>3</sub> (ХС и ДС) - зад. 3, 13
	Приложение	T <sub>1</sub> - зад. 10, 11 T <sub>2</sub> (клетка) - зад. 6 T <sub>3</sub> (ХС и ДС) - зад. 4, 5, 11
Умения за моделиране	Анализ	T <sub>2</sub> (клетка) - зад. 7, 14 T <sub>3</sub> (ХС и ДС) - зад. 6, 10, 15
	Синтез	T <sub>2</sub> (клетка) - зад. 8, 12 T <sub>3</sub> (ХС и ДС) - зад. 7, 12, 14
	Практически умения	T <sub>2</sub> (клетка) - зад. 15 T <sub>3</sub> (ХС и ДС) - зад. 8, 9

Педагогическият експеримент се осъществи през учебната 2022/2023 година чрез два варианта в обучението по Биология и здравно образование в 8. клас. Участват 42 ученици от ПГ по ЖПТ „Христо Смирненски“, град Карлово. Целта е да се провери ефективността на методически модел за приложение на метода *моделиране* в уроците по БЗО в 8. клас от раздели „Структурна организация на човешкото тяло“ и „Обмяна на веществата“.

При *експериментален вариант В<sub>1</sub>* (8<sup>а</sup> - К) ходът на урока протича при традиционна организация на обучението, съобразена с конкретната материално-техническа база на училището, с особеностите на учениците и конкретната учебна ситуация.

При *експериментален вариант В<sub>2</sub>* (8<sup>в</sup> - Е) обучението се извършва като се прилага изработеният от нас методичен модел за приложение на метода *моделиране* в уроците по БЗО в 8. клас.

Формирането на извадката по варианти се извършва въз основа на успеха на учениците от теста за входното ниво по БЗО в началото на 8. клас (табл. 3)

**Табл. 3. Целева група на педагогическия експеримент**

Варианти	Изследвани групи ученици		Тест от входно ниво $T_{вх.}=T_1$
	Паралелка	Брой ученици	
Вариант 1 (К)	8 <sup>а</sup>	22	3, 52
Вариант 2 (Е)	8 <sup>в</sup>	20	3, 70

Разликата в средния успех на учениците от паралелките, включени в двата варианта не е по-голяма от 0,20 и поради това не се налага допълнително изравняване на извадките. Отчитаме постиженията на всички ученици, участващи в експеримента.

За отчитане на резултатите от експеримента са проведени три теста –  $T_1$  за входно ниво в началото на учебната година,  $T_2$  върху раздел „Структурна организация на човешкото тяло“ и  $T_3$  – върху раздел „Обмяна на веществата“. В табл. 4 са показани резултатите от трите теста.

**Табл. 4. Сравнителни резултати от  $T_{1,2}$  и  $T_3$  по всички критерии и показатели**

Критерии	Показатели	Тестове					
		$T_{вх.}=T_1$		$T_2$		$T_3$	
		В <sub>1</sub> (К)	В <sub>2</sub> (Е)	В <sub>1</sub> (К)	В <sub>2</sub> (Е)	В <sub>1</sub> (К)	В <sub>2</sub> (Е)
Успеваемост на учениците	Знания	4,314	4,612	3,233	4,590	<b>4,740</b>	<b>5,704</b>
	Разбиране	3,018	3,246	4,008	4,256	3,00	<b>4,117</b>
	Приложение	4,10	4,27	3,21	3,13	4,09	4,32
Умения за моделиране	Анализ	-	-	3,51	4,31	4,59	4,85
	Синтез	-	-	3,65	3,67	3,79	4,42
	Практически умения	-	-	3,47	4,35	4,03	4,72

За целите на експеримента са разработени отделни практически задачи, проблемни ситуации и казуси, с които учениците трябва да се запознаят. Въпросите и задачите са подбрани и съобразени с възрастовите особености на учениците, с ДООИ така, че да може да се получи обратна връзка и информация за формирането и развитието на съответните компетентности, съобразно заложените критерии и показатели.

Анализът на резултатите от проведената диагностика показва, че учениците от експерименталната паралелка в голяма степен са по-активни в сравнение с учениците от контролната паралелка. Това може да се обясни с факта, че учениците от експерименталната група вече са придобили знания и умения за работа с модели и този вид дейност не ги затруднява, те работят смело и прилагат съответни техники. По време на лабораторни и практически уроци спокойно и свободно изказват мнение по даден проблем, дават идеи и предложения за неговото преодоляване и решаване. Задачите свързани с метода на моделирането се оказват интересни за учениците от 8. клас и те работят с удоволствие. От математическия анализ се установява, че учениците от експерименталната паралелка показват по-високо ниво на креативност, като техните

предложения и идеи са по-атрактивни и по-задълбочени. В материалите и работните листове, които са предвидени за работа в часовете по БЗО в 8. клас при тях се наблюдава по-голяма прецизност в изработването на схематични, знакови или вербални информационни модели, разбиране и приложение на знанията в нова ситуация.

### **ИЗВОДИ**

От анализа и обобщението на получените емпирични резултати от представеното педагогическо изследване могат да бъдат направени следните изводи:

1. Учебното съдържание от разделите „Структурна организация на човешкото тяло“ и „Обмяна на веществата“ по БЗО в 8. клас дава големи възможности за приложение на метода *моделиране* в уроците за нови знания.
2. Приложението на метода моделиране в обучението по Биология и здравно образование в 8. клас влияе положително върху успеваемостта на учениците чрез системата от усвоени знания, умения и отношения, както и върху формирането на умения за моделиране, в съответствие с Учебната програма.
3. Моделирането като активен метод за учене е достъпен за повечето ученици.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В хода на педагогическия експеримент целта беше постигната и работната хипотеза доказана. Бяха разработени и се приложиха в уроците по БЗО в 8. клас структурно–функционални дидактически модели, които посредством метода *моделиране* се използваха при разкриване същността на биологичните структури, процеси и явления. Това доведе до повишаване нивото на знания и умения у учениците.

Подготвените от учителя практически задачи, казуси, проблемни ситуации основани на моделирането, помагат на учениците да придобият нови общо-учебни, социални и граждански умения, отношения и компетентности. Това ни дава основание да предложим използването на метода моделиране и в останалите раздели от учебното съдържание по Биология и здравно образование в 8. клас, както и в друго учебно съдържание по биология.

### **ЛИТЕРАТУРА**

Василева, Е. (2004) Урокът в началното училище. С., Изд. Свят 2001, 143 с.

Павлов, Д., Е. Кузманова (1990) Използване на компютърната техника в образованието. Методически разработки, III ч. С., Народна просвета.

Учебна програма по Биология и здравно образование в 8. клас – Интернет (последно посетен 08.02.2023) <https://web.mon.bg/bg/1999>

Цанков, Н. Моделирането в научното и учебното познание. С., 2010