



СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ “СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ”

БИОЛОГИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ

Катедра „Методика на обучението по биология”

МАЯ ИВАНОВА ГАЧЕВА

**СЪДЪРЖАНИЕ НА БИОЛОГИЧНОТО ОБРАЗОВАНИЕ В
БЪЛГАРСКАТА И В КАЛИФОРНИЙСКАТА
ОБРАЗОВАТЕЛНА СИСТЕМА – СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ**

АВТОРЕФЕРАТ

**За присъждане на научната и образователна степен „доктор“
в професионално направление 1.3 Педагогика на обучението по...
(Методика на обучението по биология)**

Научни ръководители:

доц. д-р Надежда Райчева

доц. д-р Илиана Петкова

**София
2024**

СТРУКТУРА И ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Структурата на дисертационния труд е в съответствие с изведена методологична рамка за провеждане на сравнително педагогическо изследване. Дисертационният труд е в общ обем от 176 страници, като съдържанието е структурирано както следва: увод, четири глави изводи, приноси, препоръки и заключение, следвани от списък на използваната литература и приложения (в отделно книжно тяло). В рамките на изложението са включени 16 таблици и 37 фигури. Цитираната литература включва общо 77 източника и 50 архивни документа и интернет ресурси.

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита от Катедрен съвет на катедра Методика на обучението по биология към Биологически факултет при Софийския университет „Св. Климент Охридски“, проведен на 16.04.2024 г. с протокол № 508.

Защитата на дисертационния труд ще се проведе наот ч. в зала на Биологически факултет при Софийския университет „Св. Климент Охридски“, бул. „Драган Цанков" № 8. Материалите по защитата са на разположение на интересувашите се в Биологически факултет при Софийския университет „Св. Климент Охридски", бул. „Драган Цанков" №8, каб...

СЪДЪРЖАНИЕ

УВОД	4
ПЪРВА ГЛАВА МЕТОДОЛОГИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО	5
ВТОРА ГЛАВА КОМПЕТЕНТНОСТЕН ПОДХОД И СЪДЪРЖАНИЕТО НА ОБУЧЕНИЕТО	9
1. Компетентностният подход – теоретични основания и практически измерения	9
2. Съдържанието на обучението като основен конструкт от дидактическата проблематика	11
3. Документация, свързана със съдържанието на образованието	13
3.1. Учебен план – същност и проявление в българската образователна система	13
3.2. Специфика на учебната документация в САЩ	15
3.3. Държавни образователни стандарти за учебно съдържание в българската образователна система	18
3.4. Образователни стандарти в САЩ	19
3.5. Учебната програма в българската образователна система	23
ТРЕТА ГЛАВА ТЕОРЕТИЧЕН АНАЛИЗ НА УЧЕБНАТА ДОКУМЕНТАЦИЯ, СВЪРЗАНА С РЕАЛИЗИРАНЕ НА КОНЦЕПЦИЯТА ЗА СЪДЪРЖАНИЕ В ПРОЦЕСА НА ОБУЧЕНИЕ	27
1. Същност и характеристики на учебната документация, свързана с реализиране на съдържанието на обучението. Концепция за учебника и учебните помагала в българското образование	27
2. Учебниците и учебните помагала в САЩ	29
3. Скали за оценяване и метод за приравняване на стойностите в България и САЩ	38
ЧЕТВЪРТА ГЛАВА: АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ОЦЕНЯВАНЕТО НА УЧЕНИЦИТЕ	40
1. Контекст на анализа	40
2. Резултати и анализи	40
ИЗВОДИ, ПРИНОСИ И ПРЕПОРЪКИ	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	52
СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ	53
ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА	54
БЕЛЕЖКИ	57

УВОД

Постигането на успех, е все така на първо място сред житейските цели и човешкото битие е насочено към този стремеж през целия живот. Тази цел мотивира и движи човечеството напред. Успехът, от своя страна, е резултат от положените усилия и вродените, и придобити способности, умения и знания на правилно изградената, пълноценна и хармонична личност, което е и целта на образованието и възпитанието в съвременния му вид. Същото важи с пълна сила и за природонаучното и специално - биологичното образование, които по редица причини са меко казано пренебрегвано в България, а чрез него се подготвят и мотивират едни от най-ценните професионални кадри, понякога жизненоважни за човечеството, който факт болезнено се доказва, за съжаление в условията на сполетялата ни неотдавна световна пандемия.

За постигането на личен прогрес са нужни множество качества, които още от ранна детска възраст трябва да бъдат възпитавани. Разбирането, че той се достига с много труд, усилия, постоянство, упоритост и най-вече добро образование, е основно в списъка с ценности, които всеки човек би трябвало да притежава.

В последните 20 години непрекъснато се обсъжда тревожната тенденция на „изтичането на младата интелигенция“ от пределите на държавата ни, което практически оставя огромни празнини в кадровата база на тези области. Очевидната и вече сериозно осезаема липса на медицински работници, фармацевти, учители, преподаватели и учени, в областта на природните науки, екологията, и тесни специалисти във всички области на науката. В този ред на мисли, интересът към природните науки би трябвало да се възпитава и развива още в ранните етапи на образованието в училище.

Настоящото изследване беше продиктувано от дългогодишния ми опит като преподавател по биология едновременно по българската и по калифорнийската образователна система. В него потърсихме възможности за подобряване на съдържанието на биологичното образование на основата на сравнение с чужд опит.

Проектът за дисертационен труд следва класическата структура и включва увод, четири глави, изводи, приноси и препоръки, заключение, ползвана литература и приложения. В увода е обоснован интересът ми към проблематиката и нейната значимост. В първа глава е представена методологията на изследването. Втора глава съдържа представяне учебната документация, свързана с образованието. Акцент е поставен на българската и американска нормативна уредба. В трета глава са описани средствата, свързани с реализиране на съдържанието на обучението в САЩ и в България. В четвърта глава са представени и анализирани резултатите от обучението по биология на ученици, които са обучавани едновременно по българската и калифорнийската образователна система. Приложенията съдържат примерни варианти за текущо оценяване, стандартизирани тестове и др. В края на всяка глава (без първа) и в края на дисертационния труд са представени резултатите от сравнителния анализ като обобщения и изводи.

ПЪРВА ГЛАВА

МЕТОДОЛОГИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

В рамките на емпиричните педагогически изследвания могат да се обобщят най-общо три изследователски подхода – качествен, количествен и смесен. Б. Господинов отбелязва, че между тези три подхода няма резки граници. Може емпиричните изследвания да се позиционират в един континуум ограничен от двете страни от качествени и количествени изследвания в чист вид, но между тези две крайни точки могат да съществуват смесени изследвания, при които в различна степен доминира качественият или количественият елемент. (Господинов, 2016: 100-101) Настоящото изследване може да се определи като смесено с доминиране на качествените характеристики.

1. Методи на изследване.

Методите на изследване, които бяха използвани в настоящия труд са:

Теоретичен анализ и синтез – при постигане на теоретичните цели на изследване и извеждане на обобщения и майки предвид, че по пътя на анализа и синтеза могат да се определят обективни тенденции в изследваните обекти и явления да се „уловят“ несъответствия и реални противоречия, да се намерят контурите на концепции (Данилов & Болдырев 1971: 132-134).

Събиране на данни за резултатите от приложението на двете концепции за съдържание на обучението по биология;

Статистически методи – за математическо осигуряване на достоверността на резултатите .

2. Обект и предмет на изследването.

Обектът на науката Методика на обучението по биология “включва преподаването и ученето като относително самостоятелни, но неразривно свързани дейности с определени мотиви, цели, способности, предмети, средства, процеси, методи, условия и продукти, на двата ключови субекта: обучаващ и учащ.” (Цанова & Райчева 2012: 24).

В контекста на така определения обект конкретно **обектът** на настоящето изследване е *съдържанието на обучението по биология в българската и в калифорнийската образователна система.*

Предметът на науката Методика на обучението по биология “на съвременното равнище на развитие на тази наука встъпват съществуващи или новосъздавани интегративни модели на дейността обучение по биология, от ъгъла на съвременното ниво на развитие на системата от знания, с цел установяване на закономерности и извеждане на основни правила, принципи при реализиране на тази дейност.” (Цанова & Райчева 2012: 25)

В съответствие с тези теоретични постановки формулирахме предмета на настоящето изследване.

Предметът е представен от *анализ на действащите модели за съдържанието на обучението по биология в българската и в калифорнийската образователна система за извеждане на обобщение за общи характеристики и различия, както и възможности за подобряване на българския модел за съдържание на обучението по биология.*

3. Цел на изследването и изследователски въпроси.

Основна цел на дисертационното изследване е *сравнителен анализ на концепциите за съдържание на обучението по биология, описани чрез редица документи и материализирани чрез държавно утвърдени ресурси за реализация (учебници, учебни тетрадки, книги за учителя, електронни ресурси)*

Основните изследователски въпроси на настоящото изследване формулирахме както следва:

Кои са основните прилики и разлики в концепциите за съдържание на обучението по биология в българската и калифорнийската образователна система?

Какви възможности за подобряване на българската концепция се откриват в резултат на сравнителния анализ на двата модела?

4. Задачи на изследването.

Отговорът на посочените изследователски въпроси изисква решаването на следните задачи:

- Анализ и интерпретация на литературни източници за определяне на съдържанието на основните понятия – съдържание на обучението, съдържание на образованието, компетентностен подход към съдържанието;
- Сравнителен анализ на нормативни документи, в които са отразени концепциите за съдържание на обучението по биология;
- Сравнителен анализ на утвърдени ресурси за реализиране на концепциите за съдържание на обучението по биология в българската и калифорнийската образователна система – учебници, учебни тетрадки, книги за учителя, електронни ресурси;
- Събиране на данни за резултатите от обучението по биология на едни и същи ученици, обучавани по двете образователни системи – българската и калифорнийската;
- Обработка и анализ на данните за резултатите от обучението по двете системи.
- Извеждане на прилики и разлики между двете концепции и възможности за подобряване на българския модел за съдържание на обучението по биология.

В контекста на двете основни функции на методиката на обучение по биология, които извеждат Н. Цанова и Н. Райчева (Цанова & Райчева, 2012: 22 - 23) – евристична и теоретична може да се каже, че замисълът на настоящото изследване е свързан по-скоро с теоретичните функции на науката. Поставено в рамките на целите на науката методика на

обучението по биология това изследване се отнася пряко до описателно-обяснителните цели, които са „свързани с описание на натрупан опит в дейността обучение по биология и обяснение на факти, свързани с тази дейност.“ (пак там) Отчасти е свързано и с рефлексивно-корекционните цели, които се отнасят до „съпоставяне на описаните нови факти и новооткрити зависимости с вече установените и при необходимост преработване на системата от знания в съответствие с новооткритите характеристики на действителността.“ (пак там). По същество сравнителният анализ има описателни цели, а извеждането на възможности за подобрене на концепцията за съдържание на обучението по биология принадлежи по-скоро към рефлексивно-корекционните изследователски цели на науката методика на обучението по биология.

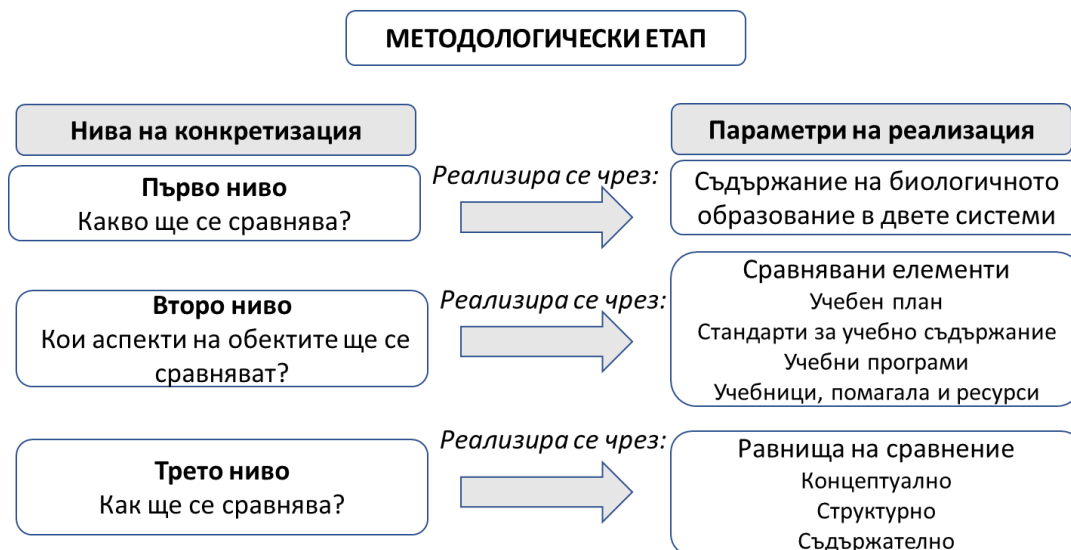
5. Етапи на изследването

Според Н. Попов от особено значение при сравнителните изследвания е предварителната фаза, която още може да се нарече методологическа. Тук се очертава предметът на сравнение и се отдиференцират аспекти. Следващата фаза е свързана със събиране на данни и посоченият автор я нарича информационно-чуждестранна фаза. Последна е сравнителната фаза, в която се очертават и обясняват различията и сходствата, открити при сравнението. (Попов, 2014: 108-111) В настоящото изследване посочените фази имат свой различен, но все пак близък облик до методологичния процес, описан от Н. Попов:

Първи етап – методологически, свързан с определяне на предмет и аспекти на сравнението.

Този етап само започва от формулирането на предмета на изследване. Тук границите му веднъж са очертани по отношение на отделената научна област – биология и реализацията на образователния модел в тази област чрез съответни учебни предмети в двете избрани системи – българска и американска (калифорнийска). Тази територия още не може да се смята, че е достатъчно ясна в методологически план. Следващото ниво на конкретизация е направено като са детайлизирани документи и информационни ресурси, които ще се включат в изследването като инструменти, чрез които се реализира съдържанието на биологичното образование. Възниква следващият въпрос - кои аспекти на тези информационни ресурси ще се анализират и сравняват. В отговор на този въпрос бяха изведени следните аспекти (нива на сравнение) - концептуално, структурно и съдържателно.

Концептуалното равнище се отнася до това каква основна образователна идея е заложена в изследваните елементи. *Структурното равнище* се отнася до начина, по който е изграден съответният елемент, а *съдържателното* се отнася до вътрешните информационни елементи и връзки между тях. (фиг. 1)



Фиг. 1. Съдържание на методологическия етап на изследването

Втори етап – информационно осигуряване на сравнението

Включва откриване на сравняваните елементи (и техни варианти). Събиране на данни за резултатите от обучението по двете системи на едни и същи лица (български ученици, обучавани едновременно по двете системи).

Трети етап – същинско сравнение

Включва откриване на сходства и разлики в двете изследвани образователни системи в сравняваните елементи по отдиференцираните равнища на сравнението.

ВТОРА ГЛАВА

КОМПЕТЕНТНОСТЕН ПОДХОД И СЪДЪРЖАНИЕТО НА ОБУЧЕНИЕТО

1. Компетентностният подход – теоретични основания и практически измерения

През последните няколко години компетентностите заеха централно място, когато се говори за подготовката на младото поколение. С разработването на Европейската квалификационна рамка за учене през целия живот (ЕКРУЦЖ) се налага съчетанието знания, умения и компетентности. Какво означават понятията “знания, умения и компетентности” и защо именно тези термини се използват- отговор на тези въпроси намираме в Приложение 1 към ЕКРУЦЖ. Например „компетентност“ означава „доказана способност за използване на знания, умения и личностни, социални и/или методологични дадености в работни или учебни ситуации и в професионално и личностно развитие“, а в обяснителни бележки към същия документ е описана връзката между знания умения и компетентности като се отчита, че знанията са част от уменията, а компетентностите се изразяват чрез определени умения.¹

В научната литература се прави разграничение между понятията “компетентност” и “компетенция”. Редица български автори В. Гюрова, Я. Мерджанова, В. Найденова, И. Петкова и др. имат приноси при изясняване същността на двете основни понятия „компетентност и компетенция“. Отделно, по включените в учебното съдържание учебни предмети, също има автори, които конкретизират компетентностите, които трябва да се формират.

Я. Мерджанова ги характеризира като „два взаимосвързани вътрешен-външен аспект на човешката професионална дейност. Компетентността използваме, когато трябва да характеризираме професионално-личностния профил на специалиста и качеството на неговото отношение към предмета на професионалния му труд. Докато компетенцията фиксира професионалните правомощия за определени професионални дейности и функции, които се приписват на специалиста с точно този сертификат и точно на тази длъжностна позиция в професионалната йерархия. (Мерджанова, 2010: 249)

Според В. Найденова „компетенциите се проявяват чрез съответното действие при определена практическа изява, въз основа на усвоена съвкупност от знания, умения, опит и законови правомощия на лицето в някоя ограничена област...компетентността като понятие е по-обхватна, има по-голям обем и по-богато съдържание.“ (Найденова, 2004: 65)

И. Петкова класифицира професионалните компетентности на учителя на три равнища: мета-, мега- и личностно/индивидуално равнище, като уточнява, че „всяко едно от тях включва в себе си различен тип компетентности, характеризиращи личността в различни ситуации и по различен начин.“ (Петкова, 2012: 59)

¹ <https://europa.eu/europass/system/files/2020-05/EOQ-Archives-BG.pdf>

При изясняване на компетентностният подход е редно да се направи анализ и на книгата „Компетентност и образование“², която се открива на страниците на Министерството на образованието и науката. Според нейните автори „компетентностите се определят като динамична съвкупност от знания, умения, нагласи и отношения, които се придобиват в процеса на обучение. Свързват се основно с поведението на личността – не сами по себе си знания или умения, а подходящи поведения, демонстрирани в конкретни учебни ситуации и необходими за постигането на резултати в конкретна дейност или при определена професионална роля.“ Те се свързват със способностите и се развиват през целия живот в процеса на обучение или чрез трупане на социален опит.

Съветът на Европа и Юнеско започват разработването на езиковите компетентности и постепенно се стига до декември 2006 г., когато от Парламента на Европа се приема т.нар. Рамка за ключови компетентности за учене през целия живот. Там са посочени осем такива като: 1) общуване на роден език; 2) общуване на чужд език; 3) основни умения в областта на математиката, природните науки и технологии; 4) дигитални компетентности; 5) умения за учене; 6) обществени и граждански компетентности; 7) инициативност и предприемачество; 8) културна осъзнатост и творчество и културни компетентности.

Наред с тези ключови компетентности се формулираха и т.нар. допълнителни, „меки“ умения като инициативност, оценка на риска, креативност, критично мислене, контролиране, на емоциите, работа в екип, решаване на проблеми, поемане на отговорност), които осигуряват свързаност между личната, социалната и професионалната изява на съвременния човек.» (пак там: 7)

Впоследствие всяка страна, членка на Европейския съюз, трябваше да ги приеме и конкретизира. «Десетина година по-късно в рамките на Българското председателство с Препоръка на Съвета на Европейския съюз от 22 май 2018 г. тези ключови компетентности вече са осъвременени...» (пак там: 8) В ревизираната препоръка ключовите компетентности са: 1. езикова грамотност; 2. комуникативна компетентност; 3. математическа компетентност и компетентност в областта на природните науки, технологиите и инженерството; 4. дигитална компетентност; 5. личностна компетентност, социална компетентност и компетентност за учене; 6. гражданска компетентност; 7. предприемаческа компетентност; 8. компетентност за културна осведоменост и изява.

По този начин компетентностният подход започна да изисква от педагози, методици и учители да измерват и доказват коя компетентност се развива с конкретното знание, което е заложено в учебната програма.

Тези компетентности са заложили и в нормативната уредба. В Наредба № 5 от 30 ноември 2015 г. за общообразователната подготовка (Обн. ДВ. бр.95 от 8.12.2015 г., посл. изм. и доп. ДВ. бр.79 от 8.09.2020 г.) е посочено, че компетентностите, които трябва да усвои младият човек са: „1. компетентности в областта на българския език; 2. умения за общуване на чужди езици; 3. математическа компетентност и основни компетентности в областта на природните науки и на технологиите; 4. дигитална компетентност; 5. умения за

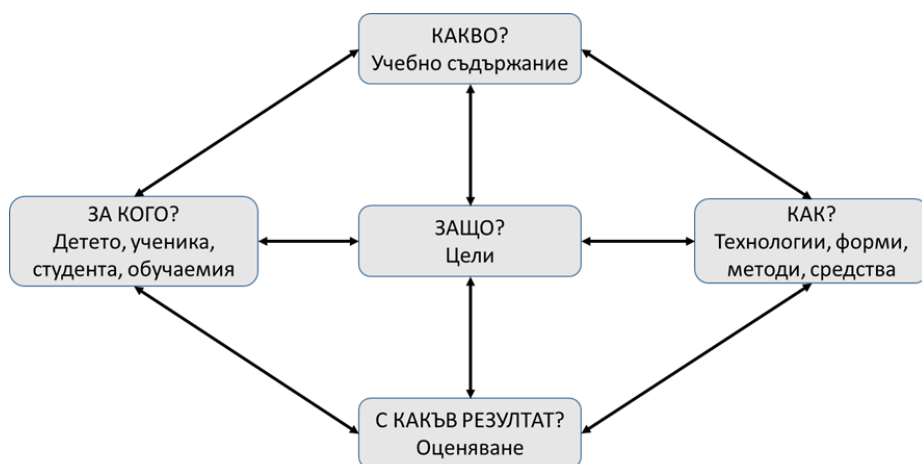
² Достъпен на сайта на МОН - <https://www.mon.bg/bg/100770>, стр. 3

учене; 6. социални и граждански компетентности; 7. инициативност и предприемчивост; 8. културна компетентност и умения за изразяване чрез творчество; 9. умения за подкрепа на устойчивото развитие и за здравословен начин на живот и спорт. „ (чл.2, ал. 1). Те се формират по време на обучението по основните учебни предмети от 1-12 клас.

Така през годините се стигна до трансформацията от предметоцентристкия подход, в основата на който беше учебния предмет и знанието, което се получаваше по него към компетентностно-ориентирания подход.

2. Съдържанието на обучението като основен конструкт от дидактическата проблематика

Цялостният процес на обучение, независимо дали се провежда във формалната, организирана, или неформална, извънинституционализирана среда, се ръководи от няколко основни въпроса. Те са формулирани от Гастон Миаларе (Gaston Mialaret), математик, педагог и психолог. Неговият дидактически конструкт, представящ цялостно процеса на обучение и впоследствие възприет от М. Андреев и следващите у нас дидактици, включва пет основни въпроса – Защо?, За кого?, Какво? Как? и С какъв резултат? (фиг.2).



Фиг.2 Структура на дидактическата проблематика на Г. Миаларе (по М. Андреев, Дидактика, 1986 г.)

Обвързаността на всички елементи показва, че на процесът на обучение трябва да се гледа като на една цялост и въпреки, че Г. Миаларе поставя тези въпроси като ги отнася само към процеса на обучение, то те могат да бъдат пренесени към образованието като цяло, защото успешното образование тръгва от правилния отговор на въпроса „защо“, на какви цели трябва да бъде подчинено образованието, възпитанието и обучението. За тази цел имаме разработени стратегии, а целите на образованието се откриват още в началото на Закона за предучилищното и училищно образование (ЗПУО), в раздел III. От основна важност също е към кого е насочено това образование и в частност обучение. Неговата организация и технология на провеждане трябва да бъдат съобразени с възрастовите специфики. По един начин то е организирано в детската градина, по друг в училище, по трети – във висшето училище, по четвърти, когато е насочено към възрастни. Не случайно и в педагогическата наука има отделни клонове, отделни научни направления, които

отчитат тези специфики и особености, разработвайки учебното съдържание. То е третият важен елемент от дидактическата проблематика. Учебното съдържание ще бъде и един от основните акценти в настоящето дисертационно изследване. След като се определи какво ще се изучава в определената възраст, в конкретния клас идва отговорът на въпроса как това учебно съдържание да бъде преподадено. И именно тук е майсторството на учителя. Формите, методите, средствата, които той използва го правят уникален, правят го учител-виртуоз. Накрая, след завършване на процеса на обучение, идва времето да се „види“ и резултатът. Знанията, уменията, компетентностите, всичко, което е заложено за усвояване в образователната система, трябва да бъде оценено.

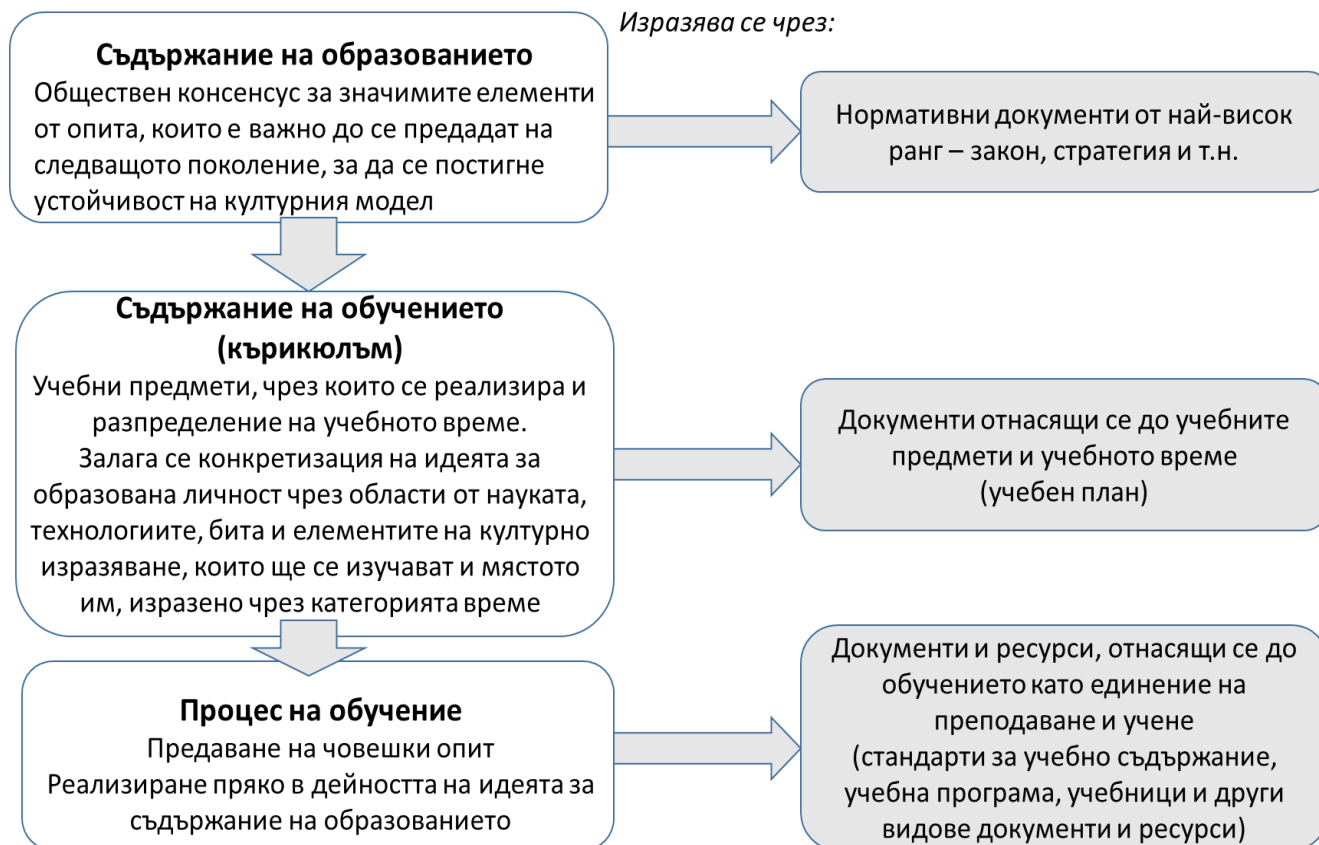
Както отбелязва и Б. Господинов „поради своята безспорна значимост за теорията и практиката на обучението проблемът за съдържанието на обучението е един от най-дискусионните и перманентно разисквани проблеми..... Ето защо, наред с въпросите „Кого обучаваме?“ и „Защо го обучаваме?“, въпросът „Какво трябва да учи обучаваният?“ е също толкова съществен, както в социален, така и в личностен план.“ (Чавдарова-Костова и др. 2018: 300)

Учебното съдържание е същността, сърцевината на процеса на обучение. То е отражение на образователните нужди, на идеала, който едно общество иска да въплъти като знания, умения, ценности и отношения в своето младо поколение. Ето защо „ако се вгледаме в същността на образователните реформи през последните десетилетия не само у нас, но и в чужбина неизбежно ще открием, че ядрото или най-съществената им част се оказват промените в съдържанието на обучението и неговото усъвършенстване и осъвременяване.“ (Андреев, 1996: 157)

Специалистите дидактици правят разлика между понятията „съдържание на образованието“, „съдържание на обучението“, „учебно съдържание“ и „кърикулъм“. За целите на дисертационното изследване е прието становището на Б. Господинов, че „понятията „съдържание на обучението“ и „съдържание на образованието“ не съвпадат. Според автора съдържанието на обучението „се състои от процесуално-дейностните, организационно-функционалните, технологичните особености на обучението наред с образователното съдържание и по-точно с онези негови компоненти, които са пряк обект на преподаване и усвояване в обучението“. (Чавдарова-Костова и др. 2018: 304).

Английският термин „curriculum“ (Кърикулъм) се разглежда подробно от М. Андреев. Той прави задълбочен анализ на същността на понятието и стига до извода, че „Кърикулъм“-ът е **съдържанието** (курсив- М.Андреев), (това, което трябва да се учи), а обучението е **процесът** (пак той), в който това съдържание се усвоява. Ето защо все по-безспорна става тезата, че „кърикулъм“-ът е учебното съдържание (учебните предмети и дейности), а процесът, средствата и методите за неговото усвояване са същността на обучението“ (Андреев, 1996: 140)

В настоящето изследване беше потърсена структурно-функционалната връзка между изброените понятия, отнасящи се до изграждането на модел на съдържание на образованието в определена област от човешкия познавателен опит. (фиг.3)



Фиг. 3. Структурно-функционална връзка между елементите, свързани с реализиране на съдържанието на образованието

3. Документация, свързана със съдържанието на образованието

3.1. Учебен план – същност и проявление в българската образователна система

Основният нормативен документ, който „определя съдържателната структура на образователната система и в този смисъл е с относителна устойчивост и стабилност във времето, е учебният план. Разработва се в съответствие с целите и визията за развитие на образователната система“. (Цанова & Райчева, 2012: 66)

М. Андреев определя учебният план като “официален държавен документ, който утвърждава основното съдържание на обучението” (Андреев 1996: 176). В неговия учебник по дидактика от 1996 г. той подчертава, че “Никой не може да изменя или да не се подчинява на изискванията на учебния план. Имайки предвид времето, в което е писан учебникът и силно централизираната система на управление, задължителният и неоспорим характер на учебния план е разбираем.

Сега, стремежът към децентрализация на българската образователна система дава възможност всяко училище да прави промени в учебния си план. Това е регламентирано с чл. 82 от Закона за предучилищното и училищно образование.

В учебния план учебното съдържание от научната област на биологията се реализира чрез елементи на учебния предмет **“Човекът и природата”** (3. – 6. клас) както и чрез отделен предмет **“Биология и здравно образование”**, в периода на задължителна подготовка от 7 клас до 10 клас (Табл.1). (Наредба за изменение и допълнение на наредба № 4 от 2015 г. за учебния план (ДВ., бр. 94 от 2015 г.)

Основни учебни предмети	Брой часове /ЗП/ 5-7 клас (общо)	Брой часове /ЗП/ 8-10 клас (общо)
Български език и литература (един учебен предмет)	554	360
Чужди езици (два учебни предмета)	312	864 + 144
Математика и информационни технологии (2 учебни предмета)	520+156	288 + 90
Обществени науки –история и география (2 учебни предмета)	208+208	270 + 162
Човекът и природата	170 (само 5 и 6 клас)	
Биология и здравно образование	72 (само 7 клас)	162
Химия и опазване на околната среда	54 (само 7 клас)	162
Физика и астрономия	54 (само 7 клас)	162
Музика	190	54
Изобразително изкуство	190	54

Табл. 1. Основни учебни предмети и общ хорариум в учебния план.

От Таблица 1 е видно, че е заложен очевиден акцент върху езиковата компетентност на роден и чужд език. При това на чуждите езици е отделено с малко повече от 400 часа учебно време над учебното време, отделено за обучение на роден език в прогимназиален етап. Като се вземе предвид обаче и начален етап (данните не са отразени в таблицата), тогава балансът е с около 240 часа повече в полза на обучението по роден език. Като цяло данните за езиковата грамотност и комуникативна компетентност, към която естествено имат принос и всички останали учебни предмети показват сериозно присъствие в съдържанието на българското образование. Математическата компетентност с малко над 800 часа общо за прогимназиален и първи гимназиален етап е следващата по значение, според учебния план. На информационните технологии общо от прогимназиален и гимназиален етап са отредени 246 часа и заедно с другия учебен предмет, свързан с технологиите – Технологии и предприемачество (138 часа в прогимназиален етап) „делът“ на технологиите е с 384 часа. Природните науки общо за прогимназиален и гимназиален етап са с 836 часа. Така математическата компетентност, и компетентност в областта на науката и технологиите е със съизмерим дял от учебно време спрямо езиковата и

комуникативна компетентност. Но тук трябва да се отбележи, че информационните технологии са пряко свързани и с дигиталната компетентност. Общо четирите предмета, свързани с природните науки са с брой часове, които са съизмерими с единствения учебен предмет математика. Това поставя всяка една от трите природни науки – физика, химия и биология в изключително неизгодна позиция. Това е тенденция, която се наблюдава и в сравнение с обществените науки, където има два учебни предмета, корелиращи с две науки и с общ брой часове 848, тоест малко повече от часовете общо на трите природни науки и четирите учебни предмета. След тях са учебните предмети, свързани с компетентност за културна осведоменост и изява - с два учебни предмета и 488 часа в прогимназиален и гимназиален етап, но има значително учебно време, отделено за тези области на културата и изкуството в начален етап – общо 454. Всички тези разсъждения показват, че природните науки са силно подценени като присъствие в модела на съдържание на обучението в България.

3.2. Специфика на учебния план в САЩ.

Курсът на обучение в прогимназиален етап 5-7 клас и времето за обучение се определят въз основа на изискванията на Калифорнийския образователен кодекс, препоръки на Министерството на образованието на Калифорния, както и от препоръки на националните асоциации по предметни области. В Калифорния има както задължителни, така и препоръчителни учебни курсове, както и време за обучение, необходимо, за изучаване от учениците от начален и среден етап.

Раздел 46201 на Калифорнийския образователен кодекс изисква всички ученици от 4 до 8 клас да получат общо 54 000 минути или това са 900 астрономически часа обучение годишно за прогимназиален етап, а за гимназиален етап е съответно 64 800 минути или 1080 астрономически часа годишно. Приравнено в учебни дни, специално за щата Калифорния, това се равнява на 180 учебни дни, като продължителността на учебния ден варира – 4-8 клас до 5 астрономически часа дневно, като учебните часове са сдвоени по 30 мин., а от 9 до 12 клас до 6 астрономически часа дневно. Това включва всички часове по всички предмети, като продължителността на учебния ден зависи от образователния етап. Раздел 41601.1 на Кодекса за образование уточнява, че област може да получи финансиране за предлагане на „удължен“ ден, ако учениците от 4 до 8 клас присъстват 300 или повече минути на учебен ден (5 астр. часа). Това обикновено се тълкува като 300 минути действително обучение. Обедни почивки и междучасия, по-дълги от 5 минути се изключват от 300-те минути.

Държавата (САЩ) определя минимални изисквания за завършване на средно образование, които се считат за част от информация, съдържаща се в т. нар. учебен план, който сам по себе си не е унифициран документ и по своята структура и същност доста се различава от аналогичния учебен план, съществуващ в българското образование.

Кодексът за образование в щата Калифорния определя минималните изисквания за курса от държавната училищна система, като например: три години обучение по английски език и история / социални науки; **по две години математика и природни науки** и по една година на визуални или сценични изкуства, чужд език, или профилирано техническо

образование. Държавата насърчава местните области да определят свои собствени изисквания, но изисква от тях да включват тези курсове. Новите стандарти по природни науки от следващо поколение, обаче изискват поне 3 години обучение, така че обучението е съобразено с това изискване.

Според учебния план по природни науки в гимназиален етап, (според калифорнийски департамент за образование), изразен чрез минимални държавни изисквания за завършване на средно образование в щат Калифорния, САЩ (8-12 клас, гимназиален етап) обучението по природни науки от 1 до 12 клас не трябва да надвишава един астрономически час на ден или това са два учебни часа по 30 мин., включително и с редуващи се лабораторни упражнения.

Критериите за приемане в UC (University of California) и CSU (California state University) надвишават минимумите за завършване на средно образование в държавата. Както Калифорнийският университет (UC), така и Калифорнийският държавен университет (CSU) изискват от всички гимназисти преминаване през обучение по т.нар. система A-G, с оценка най-малко C (равносилно на Добър 4) по всеки предмет. A – G се състои от целогодишни курсове в седем области, от история („A“) до подготвителен факултативен курс („G“), които трябва да бъдат одобрени от UC и CSU^{3 4}

Разгледани двете системи в сравнителен план, по отношение на модела на съдържание на биологичното образование, отразен в учебен план показва, че в прогимназиален етап е отредено почти два пъти повече учебно време. (табл. 4)

	Прогимназиален етап БГ				Прогимназиален етап АП			
	Класове			Общо	Класове			Общо
	V	VI	VII	V – VII	V	VI	VII	V – VII
Учебни седмици	34	34	36		38	38	38	
<i>Учебни предмети:</i>								
Човекът и природата	85	85		170				
Биология и здравно образование			72	72				
Science (general)					180			180
Earth Science						180		180
Life Science (biology)							180	180

Табл. 4 Сравнителен учебен план на годишните часове по Биология и здравно образование и Човекът и природата в Българската и Калифорнийската (американската) образователна система в прогимназиален етап

За гимназиален етап (табл. 5) часовете са малко повече, но тук не е отчетено, че в 9 клас се изучава Environmental Science (Наука за околната среда, което включва знания от

³ <https://www.calstate.edu>

⁴ <https://www.universityofcalifornia.edu/>

география и икономика, химия и биология, свързани с опазването на околната среда и природните ресурси).

	I гимназиален етап БГ				I гимназиален етап АП			
	Класове			Общо	Класове			Общо
	VIII	IX	X		VIII	IX	X	
Учебни седмици	36	36	36		36	36	36	
<i>Учебни предмети:</i>								
Биология и здравно образование		90	72	162				
Biology							180	180

Табл. 5 Сравнителен учебен план на годишните часове по Биология и здравно образование в Българската и Калифорнийската (американската) образователна система в първи гимназиален етап

Обобщено по аспектите на сравнение на ниво съдържание на обучението може да се направят следните заключения: (табл. 6)

Съдържание на обучението- учебен план

	Българска система	Американска (калифорнийска) система
Концептуално	Поставен е акцент върху езиковата грамотност и комуникативна компетентност. Природните науки, в т.ч. и биологията са в изключително неизгодна позиция по отношение на отреденото учебно време. Няма пряко обвързване на учебното време, с което е изучавана даден учебен предмет или област с кандидатстването в университет.	Обучението по природни науки е равнопоставено спрямо останалите области – математика, социални науки и т.н. Учебното време, с което са изучавани определените области е лимитиращ фактор при кандидатстване в университет.
Структурно	Учебните предмети са фиксирани с учебно време, отразено в учебни часове (40 мин.)	Учебното време е дадено като часове на ден и се измерва в астрономически час (60 мин.)
Съдържателно	Часовете са несъразмерно малко в сравнение с другите учебни предмети (важи за биология и останалите природни науки). На този етап няма фиксирано учебно време за експериментална и лабораторна работа.	Часовете са почти два пъти повече в прогимназиален етап, а в гимназиален с около 2 часа седмично спрямо тези в българската система и има изискване за брой часове лабораторни упражнения.

Табл. 6 Обобщено представяне на резултата от сравнението на ниво учебен план

3.3. Държавни образователни стандарти за учебно съдържание в българската образователна система

Държавните образователни стандарти позволят да се търси отговор на въпроса „С какъв резултат?“ е постигната дадената цел и усвоено ли е учебното съдържание през всички тези степени и етапи. Това е посочено и в чл. 22 от ЗПУО, където е казано, че: Държавните образователни стандарти са съвкупност от задължителни изисквания за резултатите в системата на предучилищното и училищното образование, както и за условията и процесите за тяхното постигане.“ Чрез Държавни образователни стандарти се регламентират 19 дейности в българското образование. Ние обаче ще поставим акцент само върху тези, свързани с учебното съдържание и по-точно тези за учебния план и за общообразователната подготовка. На базата на тези стандарти са разработени и учебните програми.

Според „чл. 1 (2) Стандартът за общообразователна подготовка (Наредба 5 от 30.11.2015 г. за общообразователната подготовка Обн. - ДВ, бр. 95 от 08.12.2015 г., в сила от 08.12.2015 г.) е съвкупност от изисквания за резултатите от обучението по всеки общообразователен учебен предмет в края на всеки етап от съответната степен на образование и определя: 1. целите, съдържанието и характеристиките на общообразователната подготовка; 2. общообразователните учебни предмети; 3. изискванията за резултатите от обучението по всеки общообразователен учебен предмет за придобиване на общообразователната подготовка.“⁵

Стандартът по Човекът и природата е в Приложение 13 на документа и включва областите на компетентност и знанията, уменията и отношенията за края на обучението по предмета във всеки от етапите – в случая за начален (3 и 4 клас) и прогимназиален етап (5 и 6 клас), където е предвидено изучаването на този предмет. В началото са дадени общи цели на обучението по предмета. За всеки от дадените знания, умения и отношения е отбелязано към развитието на кои ключови компетентности има принос. По същия начин е структуриран стандартът по Биология и здравно образование в Приложение 14 на документа. Отново има част за прогимназиален етап (7 клас) и първи гимназиален етап (8 – 10 клас). Стандартите за втори гимназиален етап са разписани в друг документ – държавен образователен стандарт за профилирана подготовка. (Наредба № 7 от 11 август 2016 г. за профилираната подготовка, в сила от 26.08.2016 г.). Структурирането е подобно, но е на модулен принцип и няма фиксирана връзка с ключовите компетентности.

3.4. Образователни стандарти в САЩ

Разликите в стандартите в българската и калифорнийската образователна система са незначителни, но са регламентирани по различен начин. Добре е известно, че в българската образователна система съществуват единни държавни образователни стандарти относно изготвянето на учебен план, общообразователна подготовка, профилирана подготовка и т.н., които важат и съответно трябва да се прилагат във всички училища в цялата страна. (ЗПУО, гл. 3, чл. 22). Историята за преобразуването на образователните стандарти в

⁵ https://cioo.mon.bg/wp-content/uploads/2014/07/nrd5_30.11.2015_obshtoobr_podgotovka.pdf

американската образователна система изобщо е доста интересна и динамична. Всички образователни стандарти за обучение по основните предмети - в случая английски език и математика са описани в така наречения *common core* документ, или това отговаря до известна степен на българския образователен стандарт за общообразователна подготовка, но обхваща децата и учениците от детската градина до 12 клас включително.

През 2010 година, в Съединените щати се провежда така наречената *Common core state standards initiative*, която е спонсорирана от национална институция - *National Governors Association*, (Национална правителствена асоциация) и търси да установи последователни и устойчиви образователни стандарти за всички щати, както и да осигури на дипломиращите се гимназисти добра подготовка за последващо обучение в дву- или четиригодишен курс в колеж или да ги включат в пазара на труда като работна сила. Двайсет години по-рано в САЩ се появява движение за установяване на национални стандарти, в които ясно е обяснено какво се очаква от учениците да знаят и могат в края на всеки клас и да се приложат начини на оценяване, създадени буквално да измерват дали и доколко учениците отговарят на тези стандарти. През 2004 год. работодателите започват да усещат все по-нарастващата нужда от служители с образование. Установява се, без съмнение, че завършилите успешно средно образование не притежават необходимите умения и знания, които ще им помогнат да успеят с по-нататъшно образование или в дадена кариера, независимо от убеждението, че дипломата отговаря на адекватна интелектуална подготовка в реалния живот, то в действителност това изобщо не достига тази необходима цел. По тази логика през 2009 год. Националната правителствена асоциация организира група от хора, които да разработят горепосочените стандарти. Поставят се ясни цели на стандартите - „да се осигури последователно и ясно разбиране на това, какво се очаква от учениците да научат, така че техните учители и родители да знаят какво трябва да направят, за да им помогнат“⁶. В допълнение „стандартите са създадени да са устойчиви и да са адекватни на реалния свят, отразявайки знанията и уменията, от които нашите млади хора се нуждаят за успех в колежа, университета и кариерата, което трябва да постави американските ученици в позиция, която да могат да се конкурират в глобалната икономика.“⁷. До 2010 година 41 щата възприемат *Common core* стандартите и започват да работят според техните правила и изисквания. До 2015 година всички останали щати са окуражени да приемат тези стандарти. Както вече бе отбелязано по-горе *Common core* стандартите обхващат само основните предмети, но тъй като не покриват природните и обществените науки, през 2012 год. са създадени т.нар. научни стандарти от следващо поколение или *Next Generation Science Standards*, които веднага биват възприети от много от щатите, включително и от щата Калифорния, чиято образователна система е обект на настоящото изследване.

Окончателният проект на стандартите е публикуван през април 2013 г.

✓ **Образователни стандарти по природни науки**

Научните стандарти от следващо поколение (*NGSS*) се основават на "Образователната научна рамка K-12" (от детската градина до 12 клас включително),

⁶ <http://www.corestandards.org/>

⁷ <http://www.corestandards.org/about-the-standards/>

създадена от Националния съвет за научни изследвания. Те имат три измерения, които са интегрирани в обучение на всички нива. Поради тази причина обучението по природни науки и инженерство според тези стандарти се нарича 3D обучение. Първото измерение са основни идеи, което се състои от конкретно съдържание в предметните области – в случая това са ключовите идеи в природните науки, които имат широко значение в рамките на една или в различни научни, или инженерни дисциплини. Тези основни идеи се изграждат една след друга, докато учениците напредват през нивата на класа и са групирани в следните четири области: физика и химия, биология, геология и астрономия и инженерство. Второто измерение са науките и инженерните практики. От учениците се очаква не просто да научат съдържанието, а да разберат методите, които се използват от учените и инженерите. Третото измерение са именно междупредметните концепции: ключови основни идеи, които са общи за редица теми. NGSS дават еднакъв акцент на инженерния дизайн и научните изследвания. Тези концепции помагат учениците да изследват връзките в четирите области на науката, включително физика, биология, геология и астрономия, както и инженерния дизайн. Когато тези понятия, като "причина и следствие", са достатъчно ясни на учениците, те могат да им помогнат да развият съгласуван и научно обоснован поглед върху света около тях.⁸ В допълнение, те са приведени в съответствие с Common core стандартите по основните предмети, по клас и степен на трудност. Стандартите описват „очакванията за изпълнение“ на учениците в областта на науката и инженерството.

Целта на Калифорнийските научни стандарти от следващо поколение (CA NGSS) е да подготви учениците да станат пълноценни участници в обществените отношения, а някои от тях и бъдещи учени, което води до специфична визия за образованието в областта на природните науки. Ученето на природните науки зависи не само от натрупването на факти и понятия, но е свързано с развитието на компетентни ученици по природни науки с мотивация и интерес да научат повече. Такова формиране е ценно не само за ограничен брой ученици, които ще се реализират като учени или инженери, но и за по-голямата част от учениците, които няма да последват този професионален път. Наученото в училище формира граждани с увереност, способности и склонност да продължат да учат през целия живот, не само по въпроси, свързани с природните науки, но и по други, които засягат живота в обществото изобщо. (Национален съвет за научни изследвания [NRC] 2012a, глава 11).

В обучението по науки, първоначално се акцентира върху видимите явления, в които учениците вероятно имат опит в ежедневието си или в класната стая. По-задълбочено се изследват макроскопски явления, включително моделиране на процеси и системи, които не са видими. Преминаване към микроскопски явления и въвеждане на понятия – атоми, молекули и клетки. Преминаване към субатомно ниво и към разглеждане на сложни взаимодействия във и между системите от всички мащаби.⁹

⁸ <https://www.nextgenscience.org/>

⁹ <https://www.cde.ca.gov/pd/ca/sc/ngssstandards.asp>

Според калифорнийските стандарти за научно съдържание, в края на посочения период (клас), учениците трябва да притежават следните знания и умения:

• **5 клас: НАУКА ЗА ЖИВОТА**

Материя и енергия в организмите и Екосистеми

5-LS1 От молекули до организми: структури и процеси

5-PS3 Енергия

5-LS2 Екосистеми: Взаимодействия, енергия и динамика

5-PS3-1. Използвайте модели, за да опишете тази енергия при животните

- храна (използва се за възстановяване на тялото, растеж, движение и да поддържа постоянна телесна температура) някога е била енергия от слънцето.

[т.е. Използвайте диаграми или схеми, за да покажете връзките. Забележка:хранителни вериги и мрежи]

5-LS1-1. Подкрепете аргумента, че растенията получават материали, необходими за растеж, главно от въздуха и вода.

[т.е. Фокусирайте се върху идеята, че растителната материя идва предимно от въздуха и водата, а не от почвата. Забележка: събирайте данни от експеримента отглеждане на растения само във вода срещу варианта почва и вода]

5-LS2-1. Разработете модел, който да опише движението на материя сред растения, животни, редуценти и заобикаляща среда.

[Съсредоточете се върху идеята, че растенията променят материята от въздуха, водата и минералите от почвата във въглеродна материя, която е храна].

Наука за живота (Човек и природа, биология)

Растенията и животните имат структури за дишане, храносмилане, изхвърляне на отпадъци и транспортиране на материали. Като основа за разбиране на тази концепция:

- Учениците знаят, че много от многоклетъчните организми имат специализирани структури за подпомагане на транспортирането на вещества.
- Учениците знаят че и как кръвта циркулира през сърцето, белите дробове и тялото и как се обменят въглероден диоксид (CO₂) и кислород (O₂) в белите дробове и тъканите.
- Учениците познават последователните стъпки на храносмилането и ролята на зъбите и устната кухина, хранопровода, стомаха, тънките черва и дебелото черво във функцията на храносмилателната система.
- Учениците знаят ролята на бъбрека в отстраняването на непотребните вещества от кръвта и превръщането му в урина, която се съхранява в пикочния мехур.
- Учениците знаят как глюкозата, водата и минералите се транспортират през проводящата система на растенията. Учениците знаят, че растенията използват въглероден диоксид (CO₂) и енергия от слънчевата светлина за изграждане на глюкозни молекули и отделяне на кислород.
- Учениците знаят, че растителните и животинските клетки разграждат глюкозата, за да получат енергия, което води до отделяне на въглероден диоксид (CO₂) и вода (дишане)

• **7 клас: БИОЛОГИЯ**

✓ **Клетъчна биология:**

Всички живи организми са съставени от клетки, от само една до трилиони, чиято структура обикновено се вижда само през микроскоп. Като основа за разбиране на това понятие:

- Учениците знаят, че клетките функционират по подобен начин във всички живи организми.
- Учениците знаят характеристиките, които отличават растителните клетки от животинските клетки, включително хлоропластите и клетъчните стени.
- Учениците знаят, че в ядрото се съхранява генетичната информация при еукариотните растителни и животински клетки.
- Учениците знаят, че митохондриите освобождават енергия за работата, която вършат клетките и че хлоропластите улавят енергия от слънчевата светлина за фотосинтеза. Например, учениците знаят, че клетките се делят, за да увеличат броя си чрез процес на митоза, което води до две дъщерни клетки с еднакъв брой хромозоми.
- Учениците знаят, че с развитието на многоклетъчните организми клетките им се диференцират.

По аналогичен начин са формулирани стандарти в 7 клас от областите: **Генетика, Еволюция, История на Земята и живота (Науки за Земята), Анатомия и физиология на растенията и животните, Физически принципи в живите системи, Изследване и експериментиране.**

Стандартът за гимназиален етап обхваща периода 9 – 12 клас като се предвижда изучаването му в една учебна година. Начинът на формулиране е аналогичен:

• **9-12 клас: БИОЛОГИЯ / НАУКИ ЗА ЖИВОТА**

✓ **Клетъчна биология**

Основните жизнени процеси на растенията и животните зависят от различни химични реакции, протичащи в специализирани области на клетките на организма. Като основа за разбиране на тази концепция:

- Учениците знаят, че клетките са затворени от полупропускливи мембрани, които регулират взаимодействието им със заобикалящата ги среда.
- Учениците знаят, че ензимите са протеини, които катализират биохимичните реакции, без да променят равновесието на реакцията и активността на ензимите зависи от температурата, йонните условия и рН на околната среда.
- ...
- Учениците знаят как еукариотните клетки получават форма и вътрешна организация от цитоскелет или клетъчна стена или от двете.“ (Министерство на образованието в Калифорния, Преиздадено на 11 юни 2009 г.)

Стандартът продължава с формулировки аналогично насочени към знанията на учениците в областите: **Генетика, Екология, Еволюция, Физиология.**

Калифорнийските стандарти са част от NGSS и са упоменати подробно в сайта им. В началото на всеки учебник са посочени цифровите кодове на съответните стандарти по клас и предмет, а в началото на всяка тема, са изписани целите.

3.5. Учебната програма в българската образователна система

✓ Същност - Учебните програми са официални държавни документи, които се изработват и утвърждават от Министерство на образованието и науката, и в които се

конкретизира съдържанието на всеки учебен предмет, предвиден за изучаване в учебния план. В нея се посочват точно знанията, уменията, отношенията на учениците и начините на познание по конкретния учебен предмет за учебната година. (Наредба 5 за общообразователната подготовка, раздел 4)

✓ Структура - Всяка учебна програма съдържа въведение, встъпление, в което прави характеристика на мястото на съответния учебен предмет в цялата система, основните цели на обучение по предмета в съответния клас. Дидактическата структура на учебните програми съдържа същите компоненти, които са посочени при обосноваване на дидактическата структура на учебния предмет. Всъщност структурата на учебния предмет се изгражда върху дидактическата структура, която е възприета в учебната програма.

✓ Функции – първата и основна функция на учебната програма е да се фиксира съдържанието на образованието на равнище учебен предмет, като цялата съвкупност от програми трябва да отрази съдържанието на образованието в неговата цялост. Втората функция на учебната програма се състои в това, че по своята същност тя представлява нормативен документ, насочващ и учителя, и ученика, и детерминиращ действията и работата на съставителите и авторите на учебници и учебни пособия по учебните предмети за съответните класове от съответните образователни етапи. Тя е и средство за контрол в системата на обучението, защото фиксира конкретни цели на обучението по предмета, които могат да се използват като еталони, критерии за оценяване на академичните постижения на учениците.

✓ Учебните програми по Човекът и природата в прогимназиален етап за 5-ти и 6-ти клас, като продължение на обучението по този учебен предмет в начален образователен етап и по-точно от 3 и 4-ти клас, включват основни теми от трите вида природни науки, а именно – физика, химия и биология. Тук ще разгледаме учебните програми, които обхващат само частта по биология от 5-ти и 6-ти клас.

Програмата за 5-ти клас е обособена в следните части:

I. Физични явления; II. Вещества и техните свойства; III. Структура и жизнени процеси на организмите; IV. Единство на природата.

Първите три части съответстват на три природни направления – физика, химия и биология, а четвъртата част осигурява възможност за изграждане на цялостна картина в съзнанието на учениците за природата в нейното единство и многообразие. Биологичната част включва основни теми които засягат структурата и жизнени процеси на организмите, човешкия организъм, с поглед върху превенция на здравето му и връзката между организъм и среда.

Програмата за 6-ти клас е обособена отново в следните 4 части, като в случая се допълват и разширяват знанията, предадени в 5 клас по същите теми:

I. Физични явления. II. Вещества и техните свойства. III. Структура и жизнени процеси на организмите. IV. Единство на природата.

В четвъртата част се изучават главно основните жизнени процеси и ролята на човека като част от природата. Интеграцията на учебното знание се реализира чрез идеята за взаимната обвързаност между обектите и процесите в природата. Тя е заложена във всички елементи на програмата, като се подчертава и обобщава чрез четвъртата част.

Програмата по биология и здравно образование (БЗО) в **7-ми клас** допълва знанията, придобити по предмета Човекът и природата в 5-ти и 6-ти клас и е обособена в следните основни теми: 1. Многообразие и класификация на организмите; 2. Едноклетъчни организми (Царство Монера, Царство Протиста); 3. Многоклетъчни организми (Царство Растения, Царство Гъби, Царство Животни); 4. Устойчиво развитие и здравословен начин на живот.

Програмата по БЗО в **8-ми клас** е обособена в основните теми: 1. Равнища на организация в човешкото тяло; 2. Обмяна на веществата; 3. Движение и опора на тялото; 4. Размножаване, растеж и развитие; 5. Регулация и хомеостаза.

Програмата по БЗО в **9-ти клас** е обособена в следните основни теми: 1. Химичен състав на живата материя; 2. Надмолекулни комплекси; 3. Структура и процеси в клетката; 4. Възпроизводство на клетката; 5. Приложение на знанията за клетката.

Обучението по БЗО в **10 клас** е организирано в следните глобални теми: 1. Многоклетъчен организъм (Наследственост и изменчивост; Размножаване, растеж и индивидуално развитие); 2. Биосфера (Популация, биоценоза, екосистема; Екологични фактори); 3. Биологична еволюция (Произход и развитие на живата материя; Произход и еволюция на човека; Доказателства за биологичната еволюция).

В американската образователна система учебниците се пишат въз основа на стандарта.

Както беше споменато по-горе, по учебен план в прогимназиален и гимназиален етап в Калифорнийското образование се предвижда по три години обучение по природни науки. За разлика от българската система, в американската (калифорнийската), знанието по определена природна наука не се надгражда и допълва година след година. В прогимназиален етап се предвижда една година изучаване само на биология в седми клас. Интересното е, че в пети клас учебният план предвижда смесеното изучаване на природни науки, като материалът включва теми от биологията, химията, физиката, геологията, океанологията, географията, астрономията и дори инженерството.

В частта, свързана с биология се включват основни знания за научния метод като цяло, клетъчна биология, генетика, човешка анатомия, класификация на организмите, едноклетъчни и многоклетъчни организми- класификация, структура, поведение и жизнени процеси и екология. Примерните за лабораторни упражнения и практически дейности са разнообразни, включващи повече активности, свързани с приложните изкуства, например дизайн и изработка на различни модели от пластилин или глина, изработване на модел на мускул, изработване на различни животински приспособления, изработване на модел на екосистема и т.н.. Лабораторните дейности включват запознаване с правилата за работа и безопасност в лабораторни условия, с лабораторни материали, уреди, стъклария и основно микроскопско наблюдение на животински и растителни клетки, микроорганизми и различни тъкани по реда, по който се преподават съответните теми.

В седми клас, обучението по биология се нарича Наука за живота и се изучава 5 часа седмично през цялата учебна година. В учебната програма е включено биологично знание

за всичко основни дялове на биологията, като се започва отново с припомняне за идеята на научния метод, изучават се някои научни методи и лабораторни правила и материали. Основните теми са: 1. Представяне на биологията като наука, 2. Клетъчна биология и биохимия, 3. Генетика, 4. Еволюция, 5. Класификация на организмите, 6. Микроорганизми – протисти, бактерии и вируси. 7. Гъби, растения и животни –устройство, поведение и жизнени процеси, 8. Екология, 9. Човешка анатомия, 10. Здравно образование.

Лабораторните упражнения и практическите дейности, както и при обучението в 5-ти клас, включват активности, свързани с приложните изкуства и са със замисъл да доставят на учениците забавление и удоволствие, обучавайки ги чрез игра. Често в практическите упражнения се използват подръчни материали, хартия, канцеларски пособия и дори различни храни.

В гимназиален етап, единствената година, в която се изучава биология е в 10 клас, съответно в 11 клас от природните науки се изучава само физика, а в 12 клас – само химия. Общо взето в учебната програма материалът, който се изучава отново по 5 часа седмично включва същите раздели от биологията, които и в седми клас, но разширен и допълнен и съответно на по – високо ниво. Темите включват: 1. Биологията в 21 век, 2. Биохимия, 3. Структура и функция на клетката, 4. Процеси в клетката, 5. Растеж и делене на клетката, 6. Менделова генетика, 7. От ДНК до протеини, 8. Граници на биотехнологиите, 9. Принципи на еволюцията, 10. Еволюция на популациите, 11. История на живота, 12. Принципи на екологията, 13. Взаимодействия в екосистемите, 14. Биосфера, 15. Човешкото въздействие върху екосистемите, 16. Класификация на организмите, 17. Вируси и прокариоти, 18. Гъби и протисти, 19. Растения – многообразие, устройство, функции и жизнени процеси, 20. Безгръбначни животни, 21. Гръбначни животни, 22. Поведение при животните, 23. Човешка анатомия – органни системи. Примерните теми за лабораторни упражнения и практически дейности включват активности за развитие на критичното мислене, умения за работа в лабораторна среда, изработване на модели, издигане на хипотези и изводи, прогнозиране, изследване на проби, класифициране, дисекциране, сравняване, тълкуване на графики и диаграми и др. Някои от тях включват работа с микроскоп и микроскопско наблюдение на клетки и други биологични обекти; моделиране на: химични връзки, клетъчна мембрана, репликация, генетични отклонения, и др.

Обобщено на това ниво на конкретизация на съдържанието на обучението по аспектите на сравнение могат да се направят следните констатации (табл. 7):

Съдържание на ниво процес на обучение- стандарти за учебно съдържание и учебни програми:

	<i>Българска система</i>	<i>Американска (калифорнийска) система</i>
--	--------------------------	--

Концептуално	Стандартите за учебно съдържание са за образователен етап и учебен предмет. Те са основа за изработване на съответни учебни програми по учебни предмети и класове. Стандартите са разработени като инструмент за централизирано управление на системата.	Стандартите представляват документ, който е определящ за разработването на учебници. Функционално може да се каже и, че са опит за уеднаквяване на очакваните резултати от обучението и като смисъл – управление на процеса в децентрализирана образователна система.
Структурно	При формулировките са изведени области на компетентност и съответни групи умения. Акцентира се на уменията и включените в тях знания	Формулировките включват обобщени теми, съответстващи на области на компетентност, но има кодове, които се вписват към съответните теми в учебника и така е видима връзката между стандарта и съдържанието в учебника.. Очакваните резултати са описателни и с акцент върху знанията и уменията на учениците .
Съдържателно	Областите на компетентност са обвързани с равнищата на организация на живите системи и големи дялове на биологичната наука. Заложено е спираловидно надграждане. Има обособена област на компетентност, свързана с практическите умения и методи на изследване – наблюдение, експеримент. В учебната програма има елементи свързани с методи на обучение и оценяване, видове форми на организация, примерни теми за лабораторни упражнения, дейности за развитие на ключови компетентности.	Областите на компетентност са обвързани с големи дялове от биологичната наука - екология, еволюция, генетика, клетъчна биология и т.н. Структурирането е спираловидно като стандартите за гимназиален етап са за целия етап – до 12 клас. Има обособена част за същността и приложението на „научния метод“.

Табл. 7. Обобщено представяне на резултата от сравнението на ниво стандарти и учебни програми

ТРЕТА ГЛАВА

ТЕОРЕТИЧЕН АНАЛИЗ НА УЧЕБНАТА ДОКУМЕНТАЦИЯ, СВЪРЗАНА С РЕАЛИЗИРАНЕ НА КОНЦЕПЦИЯТА ЗА СЪДЪРЖАНИЕ В ПРОЦЕСА НА ОБУЧЕНИЕ

1. Същност и характеристики на учебната документация, свързана с реализиране на съдържанието на обучението

Учебно-методическият комплекс включва учебник, учебна тетрадка, книга за учителя, помагала, мултимедийни ресурси.

Концепция за учебника и учебните помагала в българското образование

Държавните изисквания към учебниците и учебните помагала в България са описани в Наредба №10 от 2017 г. за познавателните книжки, учебниците и учебните помагала, с която се определя държавният образователен стандарт от Закона за предучилищното и училищното образование. Документът представя основните положения и изискванията към съдържанието, графичния дизайн, полиграфическото и електронното изпълнение на познавателните книжки, учебниците и учебните помагала и списък на познавателните книжки, учебниците, учебните комплекти и учебните помагала. Разглеждат се изисквания като съответствието с учебната програма, текста, извънтекстовите компоненти, структурирането, езика на учебника, както и дали съдържанието му отговаря напълно на съответната учебна програма по отношение на учебното съдържание (теми, компетентности като очаквани резултати от обучението по съответните теми, нови понятия). Това се отнася и до съдържанието на електронния учебник по съответен предмет.

В настоящите модерни, изпълнени с многобройни технологии времена, които са се превърнали в неразривна част от живота на поколението ученици, които ще се обучават в настоящия век, би било неприемливо, ако не съществуваше и дигитална версия на учебниците за училищно образование. Електронният учебник като съвремен технологичен продукт, е изключително удобен за използване навсякъде и по всяко време и незаменим помощник при дистанционно онлайн обучение, каквото се налага напоследък. Съвременните дигитални варианти на учебници съдържат освен копие на всички страници от оригиналния хартиен носител, така и много допълнителни продукти, като мултимедийни презентации, галерии с изображения, интернет-линкове, анимации, интерактивни задачи с разнообразен илюстративен материал, визуализации – видеа, снимки, схеми, таблици, диаграми, работни листове.

Според автора на „Експертиза на училищния учебник“, проф. Яна Мерджанова, основните задачи на съвременния училищен учебник се разпростират върху когнитивната, афективната, сетивната сфера и сферата на себепознанието на личността и ги стимулират, с което си действие той способства за овладяване на обектите на учебно познание. Според същия автор от това произтича и комплекса функции на учебника, а именно: – информационна – транслятор на знания, убеждения и отношения; формираща и развиваща – на способности и компетенции, затвърждаваща усвоеното, упражняваща, оценяваща и

самооценяваща, интегрираща и транслираща, библиографска – препоръчваща различни информационни източници и предлагаща социално и културно образование. „Учебникът трябва да бъде пълен (да обхваща всички видове обекти и познавателни активности); разнообразен (да предлага адекватни познавателни задачи и упражнения, системен (да организира и йерархизира обектите, активностите и задачите и като логически последователни, и като степенувани по трудност. Едва с това той се превръща от научна (или просто) книга в дидактическо средство в процес на обучение“ (Мерджанова 2009)

Съвременните учебници по биология са структурирани според утвърдените в литературата два елемента, изпълняващи основните функционални задачи, а именно – текстов и извънтекстов компонент. Текстовият компонент включва основен, допълнителен и пояснителен текст. Извънтекстовият компонент включва апарат за организиране на усвояването, илюстрации, апарат за ориентиране.

Учебната тетрадка е неразривна част от учебно-методическия комплекс (УМК) и е предназначена за съвместна работа с него, като го допълва с различни работни листове и задачи към всяка урочна тема. В най-новите варианти на учебни тетрадки, разработени за целите на нововъведените учебни програми, по нов балансиран начин се представя учебното съдържание, като в началото на уроците за нови знания е предвидено място за записване на плана на урочната тема. Към всяка тема са включени разнообразни по вид задачи, които са интересни, ясно формулирани, онагледени и с практическа насоченост, стимулирайки любопитството и откривателството у учениците. Такива, които да развият различни умения и да подкрепят учениците в разширяване и задълбочаване на знанията им по природни науки (в частност биология), да им помогне да учат самостоятелно и независимо, да развият критическото, логическото и творческото им мислене, да подпомогне усвояването на предвидените ключови компетентности и да формира критерии за самооценка на постигнатото.

Книгата за учителя цели да подпомогне учителите в тяхната всекидневна работа като ориентира в новите учебни програми относно целите, задачите и технологията на учебно-преподавателската дейност, в която приоритетно място имат учениците. Тази книга помага за изграждане на методиката на обучение от учителя, влагайки своето лично разбиране и отношение.

В идеалния вариант на Книга за учителя към всеки урок, който фигурира като копие в книгата, редом с копие от съответната страница към урока от учебната тетрадка, са посочени целите за постигане след изучаване на конкретна тема, изведени са новите понятия, предложен е вариант за уводна мотивация, чрез припомняне на предишно знание по темата, история или интересен научен факт, посочват се и очакваните резултати след края на урочната единица, като знания и умения. Посочени са междупредметните връзки, ако има такива, изброени са също така и различните дейности в учебника, зададени са варианти за диференцирано преподаване спрямо нивото на съответните ученици, като базово, средно и високо. Не на последно място са на разположение на учителя и допълнителни задачи по темата под формата на методически бележки. (Шишиньова, М., и др. 2020)

2. Учебниците и учебните помагала в САЩ

Като цяло извършването на обзор на учебното съдържание за Съединените щати във всяка област е много трудно, тъй като всеки от 50-те щата запазва правомощието да установи свои собствени насоки. Въпреки че в повечето случаи има много прилики между щатите, съществуват примери за това, къде някои от щатите много се различават. Калифорния и Тексас например, са два щата, които най-често имат различен подход към проблемите на учебното съдържание. Въпросът с учебниците също е труден в Съединените щати, тъй като всеки щат подхожда различно към избора на учебници. В някои щати държавната образователна агенция приема учебник (или група учебници) за целия щат. Така че в тези щати всеки училищен район ще използва един и същ учебник по биология. В други щати, като Мисури напр., всеки училищен район (има 518 училищни района само в Мисури), решава кой учебник по биология ще използва. Така че, от район до район, може да се установи, че всеки използва учебник по техен избор.

Учебниците по биология се създават въз основа на съществуващи такива, като се преиздават в зависимост от нуждите на щата и/или ако се налагат някакви съществени промени в съдържанието на старите такива. Особеностите и основните изисквания за тяхното съдържание, обем и оформление са упоменати в Закона за образованието (Департамент по образование на Калифорния)¹⁰.

Научните стандарти са тези, по които се определя какъв материал ще се изучава в съответния клас и те като цяло заместват функцията на учебна програма, която би трябвало да отговаря на българските такива. Научните стандарти от следващо поколение (NGSS) се основават на "Образователната научна рамка K-12" (от детската градина до 12 клас включително), създадена от Националния съвет за научни изследвания.

Според калифорнийските стандарти за съдържание по природни науки (които бяха описани подробно по-горе), в края на посочения период (клас), учениците трябва да притежават определени знания и умения, които в България се описват подробно в учебната програма.

Калифорния е избрала около 30 учебника, за които се твърди, че са приведени в съответствие със стандартите от следващо поколение. Държавният съвет се ангажира да подкрепя учителите с качествени учебни материали, които предварително се подлагат на строг процес на проверка. Стандартите, публикувани през 2013 г. до голяма степен моделирани по рамката на NSF от 2012 г., са приети от 19 щата и окръг Колумбия. Те поставят много по-голям акцент върху „правенето“ на науката чрез процеса на генериране на хипотези и събиране на данни, отколкото върху простото запомняне на понятия.

Калифорния е и един от първите щати, приел материали, за които се твърди, че са в съответствие с NGSS (New Generation Science Standards – Научни стандарти от ново поколение). Издателите на такива учебни материали продължават да са склонни да ги

¹⁰ <https://www.cde.ca.gov/>

насочват към държавните образователни рамки и след това да ги променят за различните щати¹¹.

Проверка на учебниците по науки NGSS

Калифорнийските материали преминават през тристепенна проверка, от комисии от външни рецензенти, след това от държавната Комисия за качество на обучението и накрая за одобрение от държавния съвет по образование. Като одобрява повечето серии от учебници и учебни помагала, Калифорния също така дава на прилежащите ѝ области много възможности за избор на материали. Това предлага гъвкавост, от една страна, но повдига и въпроси за това кои наистина са подходящо приложими. Според Мат Крехбил, директор по науките в Achieve, като цяло, проблемът с държавното оценяване на учебниците е, че оценителите често се ограничават до корелационен анализ на част от информацията към всеки стандарт. В момента тази организация с нестопанска цел подпомага отделните щати да създадат NGSS и предлага инструменти към техните райони, чрез които да преценят и приложат уеднаквяването им.

Структура на американските учебници и учебни помагала по биология

В съвременните си варианти средствата за обучение по наука (Science) за **5-ти клас**, например са структурирани според новите стандарти, като целият УМК се състои от 4 компонента: комбиниран учебник с учебна тетрадка, книга за учителя, тестова книжка и т.нар. inquiry flipchart, (книжка с практически дейности).

Учебникът е комбинация с учебна тетрадка, т.е. – в него може да се пише. Той е структуриран в 15 отделни раздела, които включват определени базисни теми от дялове на биологичната и други науки като клетъчна биология, човешка анатомия, класификация, генетика, зоология, ботаника, екология, океанология, астрономия, палеогеография, физика и дори инженерство. Аналог в българското обучение по прородни науки се явява предметът Човекът и природата за 5-ти клас, като е очевиден по-разширеният обхват от науки, които се изучават в американската програма. Всеки раздел от учебника от своя страна е структуриран в няколко глави, които обхващат теми от същата област. Интерактивността му се проявява от факта, че след представянето на всяка част от темата, следват и съответните въпроси и задачи към нея, като обикновено се изобразяват с празни места за попълване от ученика, в различни схеми, диаграми, картинки. За сравнение, в българските варианти на учебници по Човекът и природата, въпросите и задачите са обикновено разположени в края на урочната единица, често представени като отделна рубрика. Учебникът е интересен и лесен за употреба от ученика и поради факта, че е многоцветен и информацията в него е предствена почти изцяло чрез визуални средства. Всяка страница от учебника е и полуперфорирана към вътрешността му, за да е удобна и лесна за откъсване от него и лесното му предаване на учителя.

¹¹ <https://www.edweek.org/teaching-learning/california-approved-nearly-30-science-textbooks-but-are-they-truly-aligned-to-standards/2018/11>

В случая този интерактивен вариант на учебник по природни науки се явява не само основен източник на информация, но и превръща ученика в активен читател, позволявайки му да записва своите идеи, да отговаря на въпроси, да си води бележки, да записва резултати от различни дейности на едно и също място, дава му възможност да научава понятия и да придобива умения, чрез взаимодействието си с всяка негова страница.

В края на всяка глава от раздела са поместени обикновено 3-4 страници упражнения, които едновременно служат за обобщение и самооценяване. Те съдържат задачи за развитие на логичното, асоциативното и критичното мислене. Обикновено са свързани със задачи за приложение на понятия и идеи, които включват задачи за сравнение, за свързване, описание по схема и т.н. Любим на учениците е т.нар. Brain Check, или буквално преведено „упражнения за проверка на ума“, който се изразява в цяла страница кръстословици или пъзели с думи, включващи всички научни понятия, теории и идеи, изучени в съответната глава. Често след края на главата или раздела са вмъкнати кратки текстове или части от статии за учени в научната област, представена в главата, които мотивират учениците чрез техния пример да развият интерес към науките, доразвива мотивацията им за учене и ги насочва косвено към евентуална бъдеща професия в областта на науките. Всяка отделна глава съдържа поне една тема за лабораторен експеримент или проучване. Тя е изведена в отделно помагало за практически дейности, за който стана въпрос по-горе – Inquiry Flipchart или с други думи това е помагало, което съдържа експерименти и задачи за проучвания и изследвания към всяка глава.

Книгата за учителя е комплект от 15 отделни книжки по около 70 страници всяка, по една за всеки раздел. Това разделение е направено с цел да се олекоти обема на хартиен вариант на книгата за учителя, тъй като в обратния случай, тя би била тежка и обемиста, съдържаща повече от 750 страници. Тя е изключително полезно помагало в работата на учителя, тъй като съдържа всички страници от учебника, с обяснения, описания, идеи за мотивация на учениците, както и допълнителни упражнения, структурирани в различни рубрики. Примери за това са рубриците *“Генериране на идеи”*, *“Активен читател”*, *“Развитие на научен речник”*, *“Развитие на научни понятия”*, *“Развитие на изследователски умения”*, *“Обобщение на идеи”*, *“Диференцирано преподаване”* (за различните нива на учениците, или различните им стилове на учене), *“Интерпретиране на визуални изображения”* и др. Освен това книжките в подкрепа на преподаването на учителя включват и всички отговори на упражнения, задачи, и въпроси.

Като допълнително помощно пособие и част от УМК, съществува и т. нар. *наръчник за оценяване*, който съдържа в себе си всички видове задачи за оценяване, кратки тестове към всеки урок, дълги тестове към всяка глава, въпросници, листове за оценка на практически дейности, тестове за самооценка на учениците, както и ключ с отговорите към всички тях. В горната част на всяка страница от наръчника е определено място за име и номер на ученика, както и за датата на изпитването. Всяка страница от наръчника е и полуперфорирана към вътрешната му страна, за да е удобна и лесна за откъсване и лесното му фотокопиране и размножаване с цел изпитване на учениците, както и ключ с отговори.

Не на последно място, за съвременното обучение по науки и ефективното прилагане на всички компоненти от УМК, е разработен и онлайн учебник, съдържащ дигитални уроци

за 5-ти клас, както и виртуални лаборатории към всяка урочна единица от предвидената учебна програма. Учебната програма по природни науки за 6-ти клас в калифорнийското образование не включва раздел *биология* и затова такава няма да бъде разглеждано и анализирано в настоящата разработка.

Аналогично на комплекта за 5-ти клас, в българската образователна система, УМК за 7-ми клас също включва учебник, учебна тетрадка и книга за учителя.

Учебникът по наука за живота (Life Science) за 7-ми клас, който се използва в американската система, съдържа 780 страници, от които последните 70 страници са посветени на т.нар. лабораторен дневник, приложения и речник, съдържащи всички по-дълги експерименти, следващи в края на всяка глава, отговори на някои въпроси след темите, умения за учене, таблица със световните мерни единици, умения за измерване на различни величини, научни методи, температурни скали, умения за съставяне на диаграми и графики, приложения със свързани знания от математика и физика, умения за използване на микроскоп. Речникът съдържа всички нови понятия, използвани в учебника, обяснени и подредени по азбучен ред, с посочена страницата на която терминът е споменат.

Темите включват всички основни области от биологията, като например: основни методи, принципи и модели на науката за живота, клетъчна биология, генетика, еволюция и класификация, микробиология, ботаника, зоология, екология, човешка анатомия и здравно образование. Всички теми са разпределени в 8 раздела, а всеки от тях включва по няколко глави, които са общо 28. Всяка глава съдържа различен брой теми. Разпределението на основния, пояснителния и допълнителния текст от темата е много подобно на това в българските учебници. В началото на всяка от тях учениците могат да се запознаят с целите на обучение, т.е. какво точно ще знаят и умеят след усвояването му, както и кратък речник с новите термини. В допълнение е добавена рубрика “Стратегии за четене”, където се посочват ефективни методи за четене с разбиране на текста, като например дискусии, прогнозиране, организиране и др. Най-важните термини, със съответните им определения са изведени отстрани на страничката, а в текста са подчертани с удебелен шрифт и са оцветени с електриков фон. Към всяко изображение е прикачен пояснителен текст. На почти всички страници са предложени различни активности, лесни и бързи експерименти, връзки на темата с други предмети, например математически упражнения или социални науки и др. В края на всеки урок за нови знания е отделена половин страница за рубрика резюме и въпроси. В края на всяка глава, в зависимост от нейното съдържание, са поместени три последователни и различни по вид упражнения, а именно – практическо упражнение или експеримент, обобщение на материала от съответната глава, под формата на въпроси и задачи и примерен тест, обхващащ същия материал, под името „подготовка за стандартизиран тест“. Като последен елемент към съответната глава, но не и на последно място, след теста, е публикуван разнообразен интересен материал, допълващ информацията от текста към темите. За целта са отделени по 2-3 страници, за рубрика с наименованието „Наука в действие“, в която са поместени откъси от научни статии, информационни бюлетени с факти и открития, свързани с материала. Като част от рубриката и подкатегория е включена и кратка биография с кариерата, живота и постиженията на поне един учен в областта, под наименованието „Хората в науката“.

Книгата за учителя е много подобна на ученическия учебник, тъй като съдържа всички цялостно разработени урочни теми, които, по страници и съдържание, изцяло съвпадат с тези в него. Книгата започва с описание на съдържанието на УМК, какво включва той и за какво се използва всяка от единиците му. Описва се и начина на работа с индивидуалните особености на учениците, както и са посочени стратегии за справяне ученици с обучителни затруднения, като конкретно е посочено каква задача да се даде за упражнение, като нивото на упражнението е по-ниско. Има допълнителни ресурси за развитие на уменията на четене с разбиране на научни текстове, както и инструментите за оценяване. Специално място е отделено на даването на инструкции при лабораторни упражнения, като те са надлежно разделени на няколко групи според вида, сложността, времето и мястото им за изпълнение, като например математически-базирани упражнения, демонстрации, проучвания, изследователски лаборатории, екологични упражнения и полеви дейности, дългосрочни проекти и изследователски идеи. Накратко са описани и правилата за безопасност и работа в лабораторна среда, както и основните символи и насоки за безопасност, за които трябва да се информират учениците. В няколко страници са посочени и връзките на науката с други дисциплини, сред които специално място е отделено за математиката, като са посочени и обяснени областите, в които те се преплитат и спомагат за развитието на определени умения, като логическо мислене, експериментаторски умения, изследователски умения, умения за общуване и др.

За всеки раздел от учебника е разписан и специален план, разчитащ времето за преподаване, целите, лабораторните упражнения, демонстрациите и ресурсите, както и начина на оценяване и корелациите със съответните стандарти. Посочен е и списък с необходимите ресурси към раздела като работни листове за улесняване на преподаването и оценяването му като такива за развитие на умения, за оценяване, за лабораторни упражнения и дейности и ресурси, насочени към учителя. Не на последно място в рамките на няколко страници са изброени националните стандарти за образование, като са посочени корелациите на всеки от разделите на учебника със съответния стандарт.

Електронните ресурси към УМК за 7-ми клас включват онлайн ресурси, под формата на сайт и софтуер ресурси, под формата на компакт диск. Сайтът е приспособен за нуждите и употреба както на учители, така и на ученици. Към него е включено и дигитално копие на учебника, съдържащ всичките му страници. Освен него, в сайта също така са включени и всички ресурси, пригодени и за печат, като работни листове с различни задачи, кръстословици, ребуси, тестове за самоконтрол и оценка, речници, интернет линкове към различни видеа и дейности, обобщения и примерни тестове към всяка глава. Освен това към всеки урок от съответната глава, са включени работни листове от типа насочено четене, с варианти за различните нива на учениците, интерактивен учебник, лексика и резюме на раздела, работни листове за затвърждаване на знанията, обобщения на урока, както и такива за контрол и самооценка. В учителските ресурси, освен тези с достъп на учениците са добавени ключ с отговори към всички работни листове, планове на уроци и демонстрационни материали като видеа, анимирани експерименти, виртуални лаборатории, симулации, както и такива за оценка, като тестове и куизове (кратки тестове) за трите основни нива на учениците – високо, средно и за такива със специални обучителни особености, към всяка глава и тема с отговорите на всички задачи от тях.

Компакт-дискът е достъпен само за учители. Освен всичко споменато по-горе като налично в сайта, към този софтуеър, е добавен и генератор на тестове, който съдържа въпроси по целия материал. Ценното на този т. нар. генератор е, че освен, че създава тестове за секунди, въз основа на информацията от посочена глава, като допълнителна опция е, че може да създава варианти на тестовете за няколко групи ученици, чрез разбъркване на въпросите, както и добавяне и изключване на такива. Като цяло, електронните ресурси са безценен помощник и за учители и за обучаващите се, тъй като облекчават чисто физическото натоварване от пренасянето на тежките учебници и помагала.

Учебникът по биология за 10 клас се състои от около 980 страници. УМК е създаден за нуждите на индивидуалните и възрастовите особености на учениците в гимназиален етап, 10-ти клас и отговаря на национални стандарти за образование по природни науки в Калифорния, САЩ. В самото му начало, след описание на съдържанието на учебника, следват две приложения, от които първото, съдържащо обяснения за улеснение при анализ на данни, които спомагат при провеждане на научни изследвания, а вторто с обяснения за провеждане на т. нар. бързи опити, съпътстващи темите от всяка глава, описани по вид и страница, като например – наблюдение, моделиране, класифициране, дизайн, вземане на проби, извеждане на изводи, прогнозиране, интерпретиране на графики, дисектиране, сравняване и др.

Последните 100 страници са посветени на т.нар. „лабораторен наръчник“, включващ символи и правила за безопасност при работа в лабораторни условия, таблица със световните мерни единици и метричната система, и указания за използване на микроскоп, наръчник по математика и анализ на данни, наръчник по научна лексика, наръчник по водене на записки, и приложения, съдържащи частична информация по класификация на организмите, диаграми с жизнен цикъл на някои организми, професии, свързани с биологията, проучване и анализиране на екосистеми и речник на всички понятия в текста по всички темис дефиниции на английски и превод на испански език. На края на учебника, в рамките на 23 страници, е поместен и индекс с локализацията на всички нови термини и понятия по страници, подредени по азбучен ред. Учебникът завършва с периодична таблица на химичните елементи, с обяснения към основните елементи, изграждащи органичните вещества и биомолекулите.

Темите включват всички основни области от биологията, като например: основни методи, принципи и модели на науката за живота, биохимия, клетъчна биология, генетика, екология, еволюция и класификация, микробиология, ботаника, зоология, човешка анатомия и здравно образование. Всички теми са разпределени в 9 раздела, а всеки от тях включва по няколко глави, които са общо 34. Всяка глава съдържа различен брой теми. В началото на всяка тема учениците могат да се запознаят с предстоящото въвеждане на нови термини, чрез кратък речник на понятията. В допълнение са добавени визуален речник и набор от инструменти за четене. Най-важните нови термини в текста са подчертани с удебелен шрифт и са оцветени с електриков фон. Към всяко изображение е прикачен пояснителен текст. На почти всички страници са предложени различни активности, лесни и бързи експерименти, връзки на темата с други предмети, например математически упражнения или социални науки и др. В края на всяка тема на урок за нови знания е отделено пространство за въпроси и задачи, като в допълнение е посочена и връзка с други

учебни дисциплини или други раздели от биологията, а в края на главата са поместени 2-3 странички за обобщение и преговор, последвани от упражнения и примерен тест за самоконтрол и оценка. Преди следващия раздел, за допълнителна информация, обогатяване на знанията на учениците и връзка с реалния живот, е публикувана статия по темата от онлайн списание, свързано с най-новите открития в областта на биологичните науки. Списанието е достъпно и онлайн с посочен към него линк, който също е част и от електронните ресурси към УМК.

Новите варианти на УМК по биология за 10 клас, американски вариант, са създадени да затвърдят и акцентират върху лексика, четене с разбиране, връзки с реалния живот, анализ на данни, диференцирано преподаване и онлайн ресурси, като за целта са използвани иновативни технологии. Пример за такива са: интерактивни обобщителни игри, ресурси за интерактивна бяла дъска, анимации и симулации, линкове към уеб ресурси и др. В учебника са използвани 5-те компонента на образователния модел – ангажиране (вдъхновяване на учениците, чрез ресурси или дейности за привличане и задържане на вниманието), изследване (свързано с използване и събиране на данни), обясняване (диференцирано преподаване), оценяване (използвано, за да се насочва преподаването в правилната посока), разширяване (да бъде релевантно, свързано с реалния живот).

Книгата за учителя е структурирана подобно на другите, описани по-горе за 5 -ти и , 7-ми клас

Електронните ресурси към УМК за 10-ти клас включват онлайн ресурси, под формата на сайт и софтуер ресурси, под формата на компакт диск. Сайтът е приспособен за нуждите и употреба както на учителите, така и на учениците от 10 клас. Към него е включено и дигитално копие на учебника, съдържащ всичките му страници. Освен него, в сайта също така са публикувани и всички ресурси, пригодени и за печат, като работни листове с различни задачи входящи тестове, тестове за самоконтрол и оценка, речници, интернет линкове към различни видеа и дейности, обобщения и примерни тестове към всяка глава. Освен това към всяка тема от съответната глава, са включени работни листове от типа критично мислене, интерактивен учебник, лексика и резюме на раздела, работни листове за затвърждаване на знанията, обобщения на урока, както и такива за контрол и самооценка. В учителските ресурси, освен тези с достъп на учениците са добавени ключ с отговори към всички работни листове, планове на уроци и демонстрационни материали като видеа, анимирани експерименти, виртуални лаборатории, симулации, както и такива за оценка, като тестове и куизове (кратки тестове) в два варианта за различните групи ученици, с ключ към отговорите на всички въпроси от тях.

Компакт-дискът, както и този за 7-ми клас, е достъпен само за учители. В последно време прави впечатление, че в учебните програми по Биология и здравно и образование, и въобще по природни науки, са включени по-голям процент теми за лабораторна и практическа работа, както и повече теми за упражнения, спрямо тези за нови знания. Това беше осъществено именно за целите на новите учебни програми с цел осъвременяване на обучението по природни науки и практическото му свързване с живота. За сравнение, в САЩ това се прави отдавна. За голяма част от лабораторните упражнения и експерименти в 7-ми клас например, се използват материали, налични във всеки дом. Творческият и

емоционален подход към науката (в американското учебно съдържание) е всъщност най-съществената разлика, при сравняването му с този в България. Друга съществена разлика, е прякото свързване на американските хартиени учебници, не само с дигитално копие на учебника в онлайн среда, а от цялостно разработени сайтове с ресурси за учители и ученици, които се оказаха значими за нуждите на актуалното дистанционно обучение. Те съдържат огромен набор от различни източници за допълнителна информация и упражнения, а електронните дневници са инструмент за оценяване и проследяване на присъствието на учениците от години и никак не са нови и непознати.

Обобщено резултатът от сравнението по изведените аспекти на учебника и свързаните с него ресурси е представено в табл. 8.

Съдържание на ниво процес на обучение – учебник и други ресурси

	<i>Българска система</i>	<i>Американска (калифорнийска) система</i>
<i>Концептуално</i>	Учебникът е структуриран според учебната програма и е ресурс както за ученика, така и за учителя. Книгите за учителя в повечето случаи съдържат отделни примерни решения и ресурси, свързани с работата на учителя – годишни разпределения, теоретична информация за методите на обучение, примерна структура на учителско портфолио и т.н. Дигиталните ресурси са неструктурирани и трудно приложими – някои изискват корекции и допълнителна обработка.	Учебникът е структуриран според стандартите. Учебникът за 5 клас не е предвиден за многократно ползване, както е в българската система и учениците могат да водят бележки – има по-личен характер. Книгата за учителя всъщност представлява учебник с допълнителни указания към отделните части на всяка тема. Учителят работи основно с тази книга. Има дигитално копие на учебника и структурирани дигитални ресурси, свързани с учебника.
<i>Структурно</i>	Учебникът е структуриран според общоприети изисквания за елементите на тестовия и извънтекстов компонент. За всеки клас има отделен учебник.	Учебникът е структуриран в съответствие с общоприетите елементи, но е по-богат на рубрики – например насоки за ефективно учене, допълнителни указания за ученици с различни потребности както и множество дигитални ресурси, които са свързани с учебника – работни листове, обобщения, визуализации и т.н. Учебникът е един за гимназиален етап

		и се изучава в рамките на една учебна година.
Съдържателно	<p>В 5 и 6 клас се изучават физиологичните процеси, в 7 клас се изучава класификация на организмите, но само 5 царства, без домейни. Не са включени за изучаване животински гъби и бодлокожи. В 8 клас се изучават анатомия, физиология и хигиена на човека като се започва с обменните системи – храносмилателна, дихателна, отделителна, следва вътреорганизмовата транспортна система – сърдечно-съдова без специален акцент върху лимфа и имунитет, следва опорно-двигателна система и завършва с регулаторните системи – нервна и ендокринна, кожа се изучава в контекста на сетивните системи. В 9 клас се изучава структура на клетките и процеси в клетката. В 10 клас се изучават свойствата наследственост и изменчивост, вкл. и взаимодействие между алели на различни гени, изучават се синдроми, следващите раздели са екология и еволюция.</p>	<p>Концепцията за класификация на организмите се въвежда още в 5 клас и работа с дихотомен ключ. Въвежда се и концепцията за домейн (3 домейна – вкл. архея и 5 царства). В 5 клас има основно изображения и съвсем кратки текстове. В началото на всеки учебник е раздел, свързан с „научния метод“ – същност на методите на изследване и приложение. Има много идеи за активности – модели, експерименти. Още в 7 клас се въвежда понятие ДНК, органелите на клетката – структура и функции, ген, наследственост, доминантни и рецесивни алели на гена, полово-свързани белези, не се изучават взаимодействия между алели на различни гени, изучават се доказателства за еволюция, геологични ери, поведение на животните. В гимназиален етап има раздел, посветен на методи за изследване – напр. генно инженерство, геномика и биоинформатика. Разделите са свързани последователно с клетъчна теория, еволюция, екология вкл. взаимодействие на човека с околната среда, класификация на организмите вкл. еволюционни взаимоотношения. От безгръбначни животни се изучават и бодлокожи, и животински гъби, поведение на животните, човешки системи и хомеостаза – системите започват с регулаторните – нервна и ендокринна, следвани от кръвоносна, дихателна, лимфа и имунитет, храносмилане и отделяне, опорно-двигателна система и кожа, полова система (с включена мейоза). В учебника са поместени и стандартизирани тестове.</p>

Табл. 8. Обобщено представяне на резултата от сравнението по изведените аспекти на учебника и останалите ресурси, свързани с него.

3. Скали за оценяване и метод за приравняване на стойностите в България и САЩ

Съпоставянето на академичните постижения на учениците, изразени цифрово е възможно, поради приравняването на скалите за оценяване, използвани в двете програми. Българската система за оценяване използва шестобална скала за оценяване (от 2 до 6, в цифрово изразяване), като за най-ниска стойност и слаба оценка се смята Слаб 2, а за най-високо- съответно- Отличен 6). В американската система за оценяване обаче, се използва процентна скала за оценяване, която изразява академичната успеваемост на учениците в проценти (%). За минимална стойност и положителна оценка се счита 60%, а за максимална, т.е.-отлично представяне на учника, съответно 100%. Всяка стойност под 60 % се, смята за Слаб. Приравняването на стойностите на оценките, получени от едни и същи ученици по предметите БЗО и Biology за изследвания период в класовете 9-ти и 10 –ти са разписани в следната таблица (табл. 9.):

Оценки – американска система		Оценки- българска система	
Цифрова стойност % (0-100)	Скала (A+ - F)	Цифрова стойност (6-2)	Скала (Отличен-Слаб)
100	A+	6.00	отличен
93-99	A	5.75	отличен
90-92	A-	5.50	отличен
87-89	B+	5.00	много добър
83-86	B	4.75	много добър
80-82	B-	4.50	много добър
77-79	C+	4.25	добър
73-76	C	4.00	добър
70-72	C-	3.75	добър
67-69	D+	3.50	добър
63-66	D	3.25	среден
60-62	D-	3.00	среден
Под 60% (0-59)	F	2.00	слаб

Табл. 9: Сравнителна таблица за стойностите по българската и калифорнийската система на оценяване.

В допълнение, ще отбележа, че за непредаване на определено задание, независимо от вида му (домашна работа, работен лист, писмена работа в клас и др.) в определения за това срок, учителят поставя оценка 0%. Това оказва огромен ефект върху средната годишна или срочна оценка на ученика, като значително намалява стойността ѝ. Друго правило в подкрепа на предходното е, и че ученикът няма право да пропуска тест (дълъг- между 25-35 въпроса) или куиз (кратък тест- 5-10 въпроса). В случай на отсъствие в деня на теста (и независимо от причината за него), ученикът задължително се явява на теста в друг ден, определен от учителя. В края на оценявания период (в случая на американската система, това се прави на четвъртина, като всеки срок е разделен на два еднакви времеви периода, обикновено равни на два месеца и половина) ученикът е задължен да има оценка на всички тестове, куизове и проекти и отсъствието на такива е недопустимо. При отказ на ученика или невявяването му на тези изпити –поставената оценка отново е 0%. За сравнение - в българската система при непредаване на задания, домашни или работа в клас се поставя

само забележка, която не дава отражение върху академичната оценка на ученика, а по-скоро на оценка на поведението му, а и учениците не са абсолютно задъжени да навакват с тестове и контролни, ако са ги пропуснали по някаква причина. Всички, изброени по-горе факти, може да са причина за съществени различия в оценките на едни и същи ученици по един и същи предмет, съпоставени в двете програми.

Броят на оценките, изисквани в българското образование са регламентирани в Наредба № 11 от 01.09.2016 г. за оценяване на резултатите от обучението на учениците и са съответно разписани в Раздел 2, чл 12-16 от нея. В американската система за оценяване по науки се използва принципът на оценяване след края на всеки раздел и глава от учебната програма, след който задължително се полага изпит- тест от около 20-25 въпроса, от които поне 10 са със свободен отговор. Кратките тестове (куизове), упражненията за домашна работа и тези от работа в клас, както и проектните задания, се възлагат на учениците по решение на учителя. Броят на оценките не е регламентиран. В края на учебната година по всеки предмет се провежда финален тест.

ЧЕТВЪРТА ГЛАВА

АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ОЦЕНЯВАНЕТО НА УЧЕНИЦИТЕ

1. Контекст на анализа

Още в първа глава се подчерта, че според структурата на дидактическата проблематика на Г. Миаларе оценяването или отговорът на въпроса с какъв резултат е един от ключовите. Именно резултатите от оценяването на учениците са тези, които показват дали са постигнати целите чрез съответното учебно съдържание и използвани методи и техники.

Събраните данни от годишните оценки за период от пет последователни учебни години (в период 2018/2019 - 2022/2023), по описаните по-горе предмети от американската и българската образователна система, ще открият разликите и приликите между двете. Също така ще се направи сравнение между академичните резултати на учениците в прогимназиален и гимназиален етап, за да проследим съществува ли разлика между постиженията по природни науки, в частност – биология на едни и същи ученици, които се обучават и по двете системи. Данните от оценките на изследваните ученици са взети от пет поредни години, а именно – 5-ти клас Science (general), и съответно 5-ти клас Човекът и природата през учебните години 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023 и 7-ми клас Life Science и съответно 7-ми клас биология, както и биология в гимназиален етап – 9-ти и 10-ти клас, през същите пет поредни учебни години. По мои лични професионални наблюдения проведени през последните 9 години, учениците в прогимназиален етап са по-мотивирани да изучават биология, в сравнение с тези от гимназиален етап. Изключение правят учениците, които се насочват към университетски специалности, включващи предмета.

2. Резултати и анализи

Основният изследователски въпрос, на който е подчинен анализът на резултатите от обучението на учениците е: *Има ли статистически значима разлика в постиженията на учениците едновременно обучавани по двете сравнявани образователни системи?*

Анализът е направен по класове и общо. При оценяването на учениците по калифорнийската система са използвани различни тестове и работни листове. За обучението по българската образователна система са използвани тестове, публикувани в книги за учителя и различни помагала като е отчитано до каква степен задачите съответстват на очакваните резултати по учебна програма.

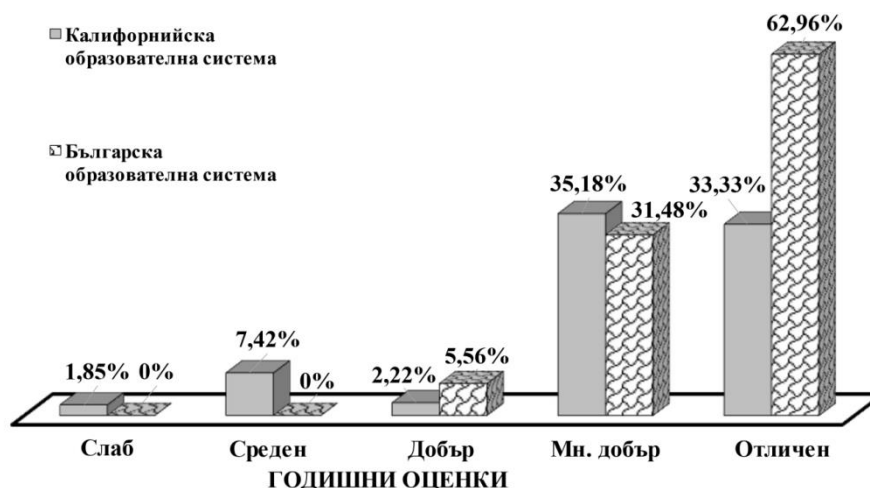
Средният годишен успех на учениците по Човекът и природата V клас обучавани по българската образователна система (БГОС) е от порядъка на 5,5741, докато постиженията по калифорнийската образователна система (КФОС) е 4,9074 (табл.10). Резултатите, представени на фиг. 33. са основания за следните анализи и коментари: - процентът на учениците със слаби (1,85%), средни (7,42%) и много добри оценки (35,18%) са повече,

обучавани по КфОС; - учениците с добри (5,56%) и отлични оценки (62,96%) са повече, обучавани по БгОС.

По-нататък ще проличи, че във всички изследвани класове, оценките получени в американската програма са сравнително по-ниски и в някои случаи дори има съществени разлики. Това, според мен, се дължи изцяло на факта, че учениците изучават различно съдържание по предмета в различно време, а понякога и с различни учители. Такъв е случаят с учениците, които са били в 5-ти клас през 2018/2019 година. През сутрешните часове и до обяд те са изучавали Science, с американски учител по американски учебник и учебна програма, с различни изисквания и методи за оценяване, а в следобедните часове, по време на българската програма, са изучавали Човекът и природата по българските учебни програми с български учител и български учебник, по съответните изисквания и методи за оценяване. Учебното съдържание се припокрива до някаква степен по смисъл, но дори и така, то се преподава по различно време, често дори в различни учебни срокове. При някои ученици фактор се явява и езиковата бариера, която оказва влияние върху разбирането на новия материал, дори когато темите съвпадат.

	N	Статистически величини							
		X	Me	Mo	R	SD	V	Min	Max
КфОС	54	4,9074	5,0000	5,00	4,00	1,01440	1,029	2,00	6,00
БгОС	54	5,5741	6,0000	6,00	2,00	0,60194	0,362	4,00	6,00

Табл. 10. Резултати от описателната (дескриптивна) статистика – V клас



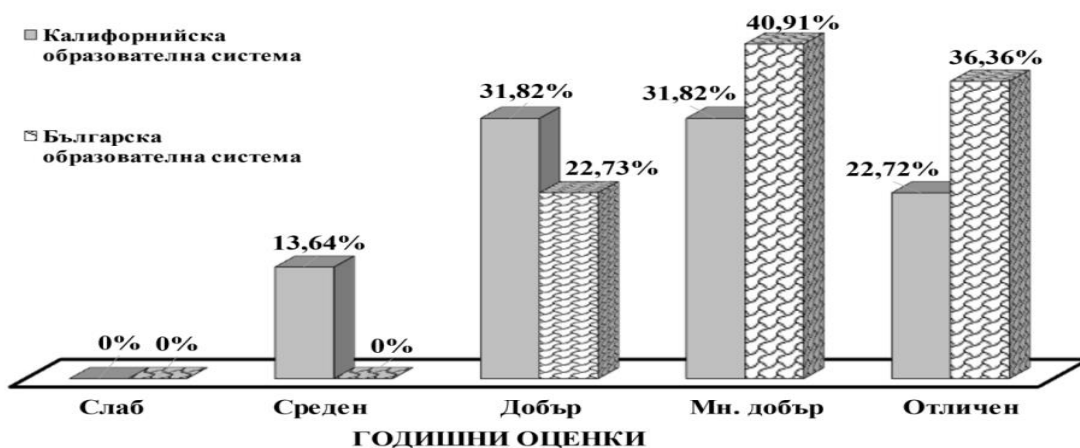
Фиг.33. Процентно разпределение на годишните оценки по Човекът и природата V клас

Подобно разминаване в стойностите на оценяване се наблюдават и в 7-ми клас. По мое мнение то се дължи главно отново на различния материал, усвояван в различен времеви период, както и на различните учители, съответно по Life Science и по биология и здравно образование (БЗО). Като оставим настрана тези и подобни изключения, в общите оценки в изследвания период не се наблюдават съществени различия, особено в класовете от гимназиален етап, съответно 9-ти и 10-ти клас.

При анализа на общите годишни оценки на учениците в 7-ми клас по двата аналогични предмета – Life Science и БЗО също има разлики. Средният годишен успех на учениците от таргетната група по Биология и здравно образование VII клас (табл. 11) отново е по-висок когато са обучавани по БгОС (5,1364), в сравнение с КфОС (4,6364). В подкрепа на изнесените данни са и резултатите от фиг. 34., от която е видно, че учениците с много добри (40,91%) и отлични оценки (36,36%) са повече когато са обучавани по БгОС, в сравнение с КфОС (много добри, 31,82%; отлични оценки, 22,72%).

	N	Статистически величини							
		X	Me	Mo	R	SD	V	Min	Max
КфОС	44	4,6364	5,0000	4,00	3,00	0,99044	0,981	3,00	6,00
БгОС	44	5,1364	5,0000	5,00	2,00	0,76526	0,586	4,00	6,00

Табл. 11 . Резултати от описателната (дескриптивна) статистика – VII клас



Фиг.34 .Процентно разпределение на годишните оценки по Биология и здравно образование VII клас

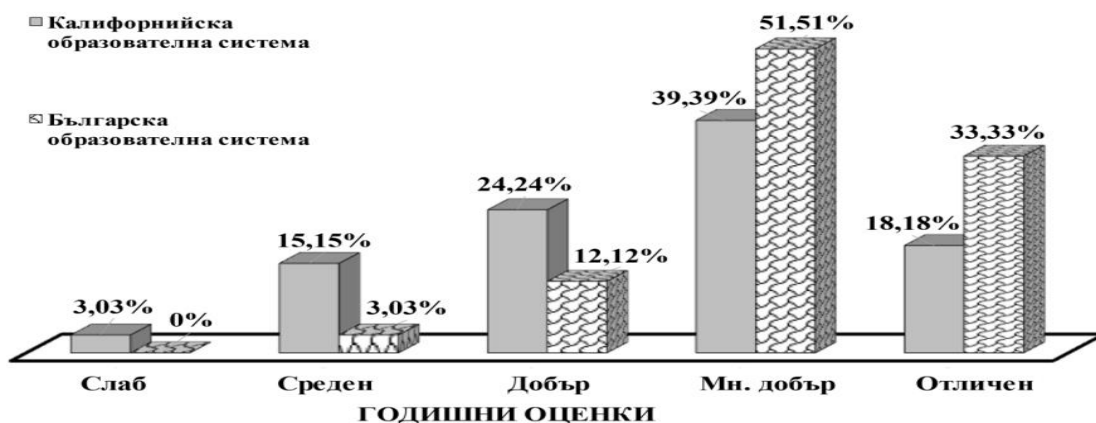
Обяснение на резултатите може да се потърси в учебното съдържание, което се преподава - в българската програма е главно таксономия на едноклетъчни, колониални и многоклетъчни организми от петте царства. По американската програма, обаче се започва отново интродукция на предмета и съответно запознаване с научния метод, научни модели, след което се преминава към клетъчна биология, генетика, еволюция и класификация, след което се преминава през таксономия на низши организми, гъби, растения и животни, следва екология и се завършва с човешка анатомия и физиология и здраве. Поради тази причини, дори и припокривайки се, някои раздели от учебниците в двете програми се разминават във времето и в случая няма как с едните да се избърза, а другите да се забавят, просто, за да

съвпадат хронологично. Това обяснява и резултата в несъответствието на оценките в полза на българската програма.

В гимназиален етап, съответно в 9-ти и 10-ти клас, в крайните годишни оценки за целия изследван период има много по-незначителни разлики. Тук обаче вече учителят е един и същ и материалът е изучаван на английски език по американски учебници, но следвайки учебните програми на МОН за съдържание и хронологична подредба на темите.

	N	Статистически величини							
		X	Me	Mo	R	SD	V	Min	Max
КфОС	33	4,5455	5,0000	5,00	4,00	1,06334	1,131	2,00	6,00
БгОС	33	5,1515	5,0000	5,00	3,00	0,75503	0,570	3,00	6,00

Табл. 12. Резултати от описателната (дескриптивна) статистика – IX клас



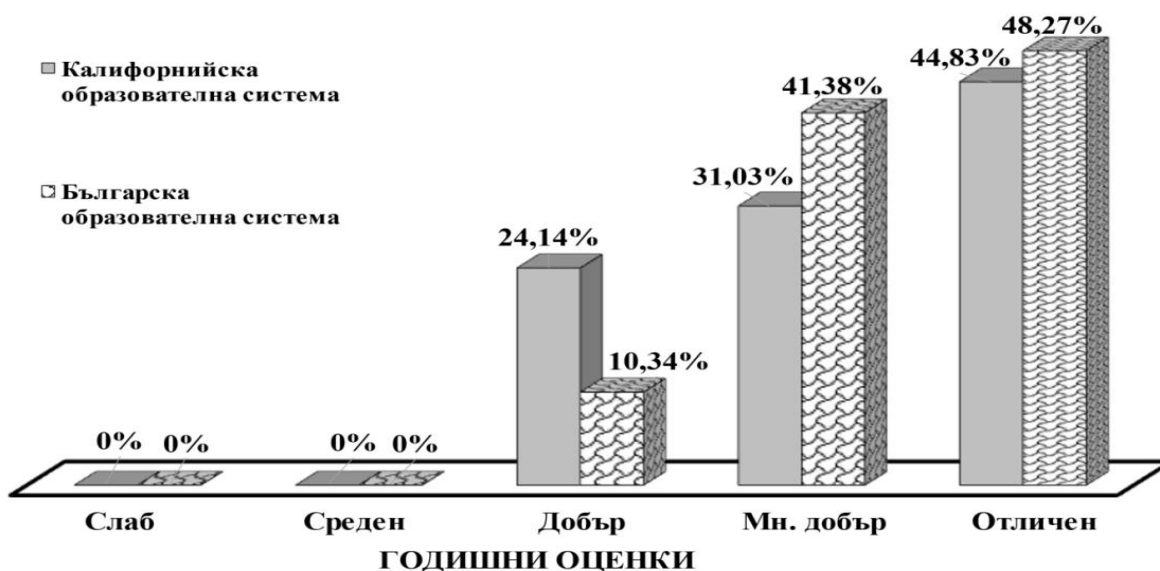
Фиг.35 .Процентно разпределение на годишните оценки по Биология и здравно образование IX клас

Процентното разпределение на годишните оценки по Биология и здравно образование IX клас (табл. 12, фиг. 35.) илюстрира, че процента на учениците с оценка много добър (51,51%) и отличен (33,33%) е значитимо по-висок когато са обучавани по БгОС, в сравнение КфОС (много добър – 39,39%; отличен – 18,18%). Средният годишен успех на учениците обучавани по БгОС е 5,1515, а когато са обучавани по КфОС е значитимо по-нисък - от порядъка на 4,5455.

Резултатите от описателната (дескриптивна) статистика в 10 клас (табл.13) показват, че средните стойности, описващи годишния успех на учениците, обучавани и по двете образователни системи са почти съизмерими (КфОС - 5,2069; БгОС - 5,3793). Прави впечатление пълната липса на ученици с успех слаб и среден (КфОС – 0%; БгОС - 0%).(фиг. 36) Въпреки това, е необходимо да се отбележи, че учениците с успех добър са по-отчетливо застъпени когато са обучавани по КфОС (24,14%), докато много добър и отличен успех е характерен за обучаемите, изучаващи биология по БгОС (много добър – 41,38%; отличен – 48,27%).

	N	Статистически величини							
		X	Me	Mo	R	SD	V	Min	Max
КфОС	29	5,2069	5,0000	6,00	2,00	0,81851	0,670	4,00	6,00
БгОС	29	5,3793	5,0000	6,00	2,00	0,67685	0,458	4,00	6,00

Табл. 13. Резултати от описателната (дескриптивна) статистика – Биология и здравно образование, 10 клас



Фиг.36 .Процентно разпределение на годишните оценки – Биология и здравно образование, 10 клас

Цялостното съотношение на всички класове е в полза за оценките по българската програма. Възможните причини за това бяха споменати по-горе, при обяснението на методите на оценяване на заданията.

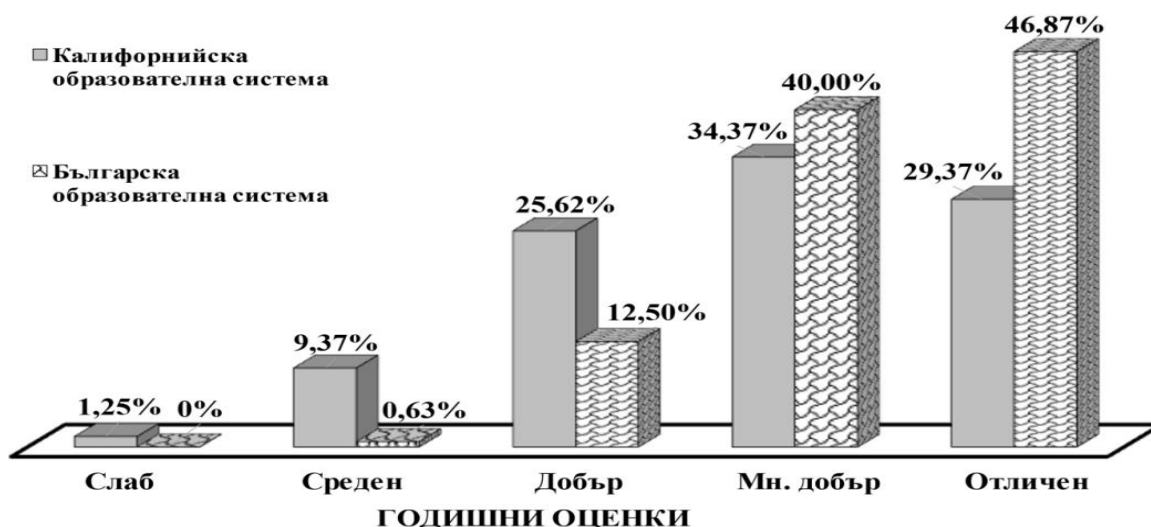
Обобщените числови данни за всички класове и целия период на изследване, поместени в таблица 14, показват, че средния годишен успех на учениците, обучавани по БгОС (5,3313) е значимо по-висок с този от КфОС (4,8125). Процентното разпределение на годишните оценки за гореспоменатите класове (фиг. 37.) е основание да изведат следните обобщения:

1. Процентният дял на учениците с оценки слаб (1,25%), среден (9,37%) и добър (25,62%) присъстват преимуществено в КфОС;

2. Учениците с успех много добър (40,00%) и отличен (46,87%) са значително повече, когато са обучавани по БгОС, в сравнение с КфОС.

	N	Статистически величини							
		X	Me	Mo	R	SD	V	Min	Max
КфОС	160	4,8125	5,0000	5,00	4,00	1,00431	1,009	2,00	6,00
БгОС	160	5,3313	5,0000	5,00	3,00	0,71570	0,512	3,00	6,00

Табл. 14. Резултати от описателната (дескриптивна) статистика – като цяло



Фиг. 37. Процентно разпределение на годишните оценки по Човекът и природата V клас и Биология и здравно образование VII, IX и X клас.

Събраният емпиричен материал и анализът на резултатите от статистическото изследване на данните от проведените тестирания са фокусирани към решаване на следния въпрос:

Съществува ли разлика в разпределенията на случайните променливи X и Y, които характеризират с числови стойности постиженията на учениците обучавани по БгОС и КфОС?

Разрешаването на този въпрос е свързан с емпиричната проверка на следните статистически хипотези, формулирани въз основа на хипотезата на педагогическото изследване:

Нулева хипотеза (H₀): Разпределението на случайната величина X (резултатите от обучението по КфОС) не се различава съществено от разпределението на случайната величина Y (резултатите от обучението по БгОС).

Алтернативна хипотеза (H₁): *Разпределението на случайните величини X и Y, описващи постиженията на учениците по двете образователни системи се различават значимо.*

Сравняването на средноаритметичните стойности (\bar{X}), описващи годишния успех на учениците, обучавани по двете образователни системи, е осъществено с помощта на параметрични и непараметрични тестове за зависими извадки: Т-Тест (One-Sample Statistics), F-критерий на Фишер (Repeated Measures ANOVA) и Т-критерий на Уилкоксън (Wilcoxon Signed Ranks Test).

Проверката на статистическите хипотези се базира на емпирично получените данни, отразяващи годишния успех на учениците, обучавани по двете образователни системи. Данните от дескриптивната статистика и от приложените тестове (One-Sample Statistics, Repeated Measures ANOVA и Wilcoxon Signed Ranks Test) за сравняване постиженията на учениците сочат, че средните стойности, характеризиращи изследвания показател за V клас, VII клас, IX клас, X клас и общо за всички класове се различават значимо в полза на обучението по БгОС, $p = 0,000$, $p < 0,05$, при равнище на значимост $\alpha = 0,05$ (табл. 14). Получените емпирични стойности от приложените тестове са основание да приемем алтернативната хипотеза - **(H₁):** *Разпределението на случайните величини X и Y, описващи постиженията на учениците по двете образователни системи се различават значимо.*(табл. 15)

Единствено средните стойности, описващи годишния успех на учениците в X клас за двете образователни системи, не се различават значимо ($t = 1,361$, $p=0,184$, $p > 0,05$; $F = 0,764$, $p=0,386$, $p > 0,05$; $Z = (-1,508)$, $p=0,132$, $p > 0,05$) (табл. 13). Това налага да се приеме нулевата хипотеза - **(H₀):** *Разпределението на случайната величина X (резултатите от обучението по КфОС) не се различава съществено от разпределението на случайната величина Y (резултатите от обучението по БгОС).*(табл. 15)

Отново обяснение на този факт може да се търси в различния начин на оценяване и вероятно влиянието на чуждия език.

Параметрични и непараметрични тестове за зависими извадки	V клас	VII клас	IX клас	X клас	Общо за всички класове
Т-Тест (One-Sample Statistics)	t = 35,550 df - 53 p=0,000 p < 0,05 H₀. се отхвърля	t = 31,051 df - 43 p=0,000 p < 0,05 H₀. се отхвърля	t = 2,456 df - 32 p=0,020 p < 0,05 H₀. се отхвърля	t = 1,361 df - 28 p=0,184 p > 0,05 H₀. се приема	t = 5,854 df - 159 p=0,000 p < 0,05 H₀. се отхвърля
F-критерий на Фишер (Repeated Measures ANOVA)	F = 17,250 Sum of Squares = 12,000 df - 1	F = 7,022 Sum of Squares = 5,500 df - 1	F = 7,127 Sum of Squares = 6,061 df - 1	F = 0,764 Sum of Squares = 0,431 df - 1	F = 28,310 Sum of Squares = 21,588 df - 1

	Mean Square = 12,000 p=0,000 p < 0,05 H₀- се отхвърля	Mean Square = 5,500 p=0,010 p < 0,05 H₀- се отхвърля	Mean Square = 6,061 p=0,010 p < 0,05 H₀- се отхвърля	Mean Square = 0,431 p=0,386 p > 0,05 H₀- се приема	Mean Square = 21,588 p=0,000 p < 0,05 H₀- се отхвърля
Т-критерий на Уилкоксън (Wilcoxon Signed Ranks Test)	Z = (-3,974) Mean Rank = 13,00 Sum of Ranks = 78,00 p=0,000 p < 0,05 H₀- се отхвърля	Z = (-2,462) Mean Rank = 14,00 Sum of Ranks = 126,00 p=0,014 p < 0,05 H₀- се отхвърля	Z = (-3,077) Mean Rank = 9,50 Sum of Ranks = 38,00 p=0,002 p < 0,05 H₀- се отхвърля	Z = (-1,508) Mean Rank = 6,00 Sum of Ranks = 18,00 p=0,132 p > 0,05 H₀- се приема	Z = (-5,465) Mean Rank = 39,50 Sum of Ranks = 790,00 p=0,000 p < 0,05 H₀- се отхвърля

Табл. 15 . Параметрични и непараметрични тестове за проверка на статистически хипотези

Данните от изследването подложихме и на **корелационен анализ**

Изследователският въпрос, който формулирахме във връзка с приложението на корелационния анализ е: Съществува ли и каква е силата на корелационната зависимост между постиженията на учениците обучавани по БгОС и КфОС?

Разрешаването на този въпрос е свързан с емпиричната проверка на следните статистически хипотези:

Нулева хипотеза H₀: Между променливите X и Y, които характеризират с числови стойности постиженията на учениците по двете образователни системи не съществува корелационна зависимост.

Алтернативна хипотеза H₁: Между променливите X и Y, които характеризират с числови стойности постиженията на учениците по двете образователни системи съществува корелационна зависимост.

Тъй като променливите не са рангово скалирани и не е известно какво е разпределението, се прилага коефициентът на Пийърсън (*Pearson Correlation r*) за обикновена линейна корелация.

Емпиричните стойности на Коефициента на Пийърсън (r) (Pearson Correlation) описват умерена корелационна зависимост в IX клас и общо за всички класове, докато в X клас корелационната зависимост е значителна (IX клас - $r = 0,439^*$, $p=0,011$, $p < 0,05$; X клас - $r = 0,691^{**}$, $p=0,000$, $p < 0,05$; общо за всички класове - $r = 0,253^*$, $p=0,001$, $p < 0,05$) (табл.16). Те са достатъчно основание да приемем алтернативната хипотеза: H₁: *Между променливите X и Y, които характеризират с числови стойности постиженията на учениците по двете образователни системи съществува корелационна зависимост.*

Коефициент на корелация	V клас	VII клас	IX клас	X клас	Общо за всички класове
Коефициент на Пирсън (r) (Pearson Correlation)	r = 0,150 N = 54 p=0,277 p > 0,05 H₀-се приема	r = 0,006 N = 44 p=0,971 p > 0,05 H₀-се приема	r = 0,439* N = 33 p=0,011 p < 0,05 H₀-се отхвърля	r = 0,691** N = 29 p=0,000 p < 0,05 H₀-се отхвърля	r = 0,253* N = 160 p=0,001 p < 0,05 H₀-се отхвърля

Табл. 16 . Корелационен анализ

За V клас ($r = 0,150$, $p=0,277$, $p > 0,05$) и VII клас ($r = 0,006$, $p=0,971$, $p > 0,05$) емпирично получените стойности на коефициента на корелация сочат, че отсъства корелационна зависимост между променливите величини (табл. 16). Това е основание да се приеме нулевата хипотеза: **H₀**: *Между променливите X и Y, които характеризират с числови стойности постиженията на учениците по двете образователни системи не съществува корелационна зависимост.*

Общо данните от анализа на резултатите показват, че резултатите на учениците, обучавани по двете системи се различават значимо в полза на българската образователна система. Разликата в начина на оценяване и влиянието на чуждия език са вероятните причини за тази разлика. Въпреки това учениците се справят успешно и в обучението си по американската (калифорнийската) образователна система.

ИЗВОДИ, ПРИНОСИ И ПРЕПОРЪКИ

Дисертационният труд е изграден върху ясна и конкретна методологическа структура (виж фиг.1), която позволява сравнение на няколко нива:

- На конкретно, съдържателно ниво, в което се сравнява съдържанието на биологичното образование;
- На ниво учебна документация – стандарти, учебни планове, учебни програми, учебници и учебни помагала;
- На обобщено компаративитско ниво – концептуално, структурно и съдържателно.

Съдържанието на учебните планове и програми и конкретното учебно съдържание в учебниците имаха за цел да отговорят на двата изследователски въпроса:

Кои са основните прилики и разлики в концепциите за съдържание на обучението по биология в българската и калифорнийската образователна система?

Какви възможности за подобряване на българската концепция се откриват в резултат на сравнителния анализ на двата модела?

В резултат на сравнителното изследване на съдържанието на биологичното образование в българската и в американската (калифорнийската) образователна система могат да се направят следните изводи, които имат отношение към отговор на първия изследователски въпрос:

- Съществува концептуално различие по отношение на значението на биологията и останалите природни науки в американската и българската образователна система – има по-голям брой часове в американската и връзка между средното и висшето училище. Броят часове, с които са изучавани учебните предмети е лимитиращ фактор за кандидатстване в университетите. Учебните предмети по природни науки в гимназиален етап са разположени последователно в американската система, а в българската – през целия период се изучават едновременно.
- Стандартите за учебно съдържание са със сходни функции като в българската система те са основа за разработване на учебни програми, а в американската – директно на учебници. Съдържателно в американската система стандартите акцентират върху знанията, а в българската – върху уменията (с включените в тях знания). И в двете системи е изведено значението на същността на научното изследване чрез съответни стандарти.
- Учебниците и в двете сравнявани системи са структурирани според основните елементи от теорията за учебника. В американската система са по-богати на рубрики с акцент върху познавателните дейности на учениците, целенасоченост и ефективност на ученето, практическо приложение на знанията и връзките им с други науки. В американската система се изучават повече понятия (напр. животински гъби, бодлокожи и т.н.) и всички понятия се изучават според съвременните схващания (вкл. концепцията за домейн, отнасянето на водораслите към царство Протиста и т.н.) на всеки етап – включително и прогимназиален. Адаптирането, според възрастовите особености, е в

стила на текста и в отношението вербално – визуално. Има много по-значително присъствие на интердисциплинарни знания – връзки на биологията с геология, океанография, икономика и т.н.

- В американската система има по-голямо богатство от разработени и свързани с учебника ресурси, които значително облекчават учителя при подготовката и реализирането на цялостния процес на обучение. В българската образователна система учителят е много по-свободен да разработва собствени решения, но това отнема повече време.
- Оценяването според българската образователна система е по-либерално – има изискване за минимален брой оценки, но не и за оценки от всички видове дейности за всеки ученик, няма заложен праг между успял-неуспял при вътрешното оценяване. В американската система има праг от 60% и стандартизирани тестове.

Въз основа на изводите могат да се направят следните препоръки към съдържанието на биологичното образование в нашата страна, които имат отношение към отговор на втория изследователски въпрос:

- На концептуално ниво може да се хармонизира обучението чрез по-равномерно разпределение на учебното време за развитие на различните ключови компетентности, вкл. и тези по природни науки.
- В съдържателно отношение българските учебници и ресурси може да включват по-ясни насоки за учителя как да мотивира учениците, да реализира междупредметни връзки, да развива критическо мислене и способностите за творческо изразяване на учениците. Да има повече идеи за познавателни дейности, насоки за успешно учене и изобщо за още по-сериозен акцент върху дейността на учениците.
- В структурно отношение може да се направи опит за промяна на установени традиции при йерархиите от понятия и тяхното структуриране във вертикален план, но това трябва да се направи експертно и като се отчетат множество фактори – вкл. и факторът време.
- По отношение на оценяването в българската система би било добре да се заложи изискване за оценки от различни видове дейности на всички ученици и обща прагова стойност за границата успял-неуспял.

Приносите на настоящото изследване могат да се обобщят на две равнища по следния начин:

Научно-теоретично равнище:

- За първи път в предметното поле на методиката на обучение по биология се прави сравнително изследване.
- За целите на изследването беше изведен и приложен методологичен инструментариум, който включва аспекти на сравнението на няколко нива със съответна конкретизация, която обхваща всички основни елементи на дидактическата проблематика.
- Методологичният инструментариум на това изследване е приложим за целите на бъдещи сравнителни изследвания в методиките на обучение по други учебни предмети.

- В резултат от сравнителното изследване са изведени препоръки за българския модел на съдържание на биологичното образование, като някои от тях имат по-общовалидно значение.

Практико-приложно равнище:

- Направен е сравнителен анализ на държавните образователни стандарти, учебните планове и програми, учебници и помагала на двете сравнявани системи.
- Направено е изследване на постиженията на учениците, обучаващи се по двете системи за периода 2018/2019 - 2022/2023 г. Статистически е доказано, че съществуват различия в крайните резултати от оценяването по биология по двете образователни системи, в полза на знанията и уменията в българската образователна система.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящото изследване, което по своята същност притежава характеристики на сравнително педагогическо изследване, се срещнахме с основната трудност на всяко такова, а именно – откриването и достъпът до данни от чуждестранните образователни системи. Все пак това е едно проучване, което се надяваме, че ще е полезно поне за началото на обсъждане за някои положителни промени в съдържанието на биологичното образование в нашата страна. Наред с възможностите за промени, трябва да отбележим, че нашата образователна система в някои отношения има по-добри решения в изследвания сравнителен план. Като такива ни се струва, че е подходящо да се посочат:

- централизираният характер на модела на регулация и управление на системата;
- няколкостепенното ниво на конкретизация на съдържанието на обучението;
- едновременното структуриране на учебните предмети в учебния план, което осигурява непрекъснатост на обучението в отделните области на науката и по-добра основа за трайност на знанията и уменията.

Вероятно могат да се изведат и други положителни страни, но винаги ще има място и за промени, които могат да подобрят образователната ни система като цяло.

Приложението на компетентностния подход изисква все повече съчетаване, разчупване и излизане извън стереотипите при обучението на учениците. Бързо променящата се реалност води до неизбежни трансформации във всяка една сфера от обществения живот, но като най-належащи сякаш са тези в образованието. Тези промени от своя страна трябва да бъдат на всички равнища - философско-концептуално, нормативно, и методически-съдържателно. И тук на помощ идват сравнителните анализи, които да покажат приликите и разликите, силните и слабите страни, възможностите и ограниченията. Именно това беше в основата на замисъла на настоящото дисертационно изследване.

СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Гачева М. (2022). Оценяването по биология в условия на дуално обучение по българската и калифорнийската образователна система. *Обучение по природни науки и върхови технологии*, 31 (5), 411 – 424.

<https://doi.org/10.53656/nat2022-5.01>

Гачева М. (2022). Стандартите за общообразователна подготовка по биология в САЩ и в България – сравнителен анализ. *Обучение по природни науки и върхови технологии*, 31 (4), 371 – 392.

<https://doi.org/10.53656/nat2022-4.05>

Гачева М. (2023). Развитие на идеите за учебник по биология за V, VII и X клас (из опита на САЩ, щат Калифорния) *Педагогика* 95 (4) 530-539 <https://doi.org/10.53656/ped2023-4.08>

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА В АВТОРЕФЕРАТА

1. **Андреев, М. (1986).** *Дидактика*. София: Държавно издателство Народна просвета.
2. **Андреев, М. (1996).** *Процесът на обучение. Дидактика*. София: УИ „Св. Климент Охридски“.
3. **Господинов, Б. (2016).** *Научното педагогическо изследване*. София: УИ „Св. Климент Охридски“.
4. **Данилов, М. А. & Болдырев, Н. И. (1971).** *Проблеми методологии педагогики и методики исследования*. Москва: Педагогика.
5. **Мерджанова, Я. (2009).** *Експертиза на училищния учебник*. София: Петекстон.
6. **Мерджанова, Я. (2010)** Трансформация на ключовите компетентости на съвременния учител в контекста на социалното взаимодействие. *Стратегии на образователната и научна политика*, том 18 (3)
7. **Мерджанова, Я. (2023).** *Компетентностно иновирание в образованието*. София: УИ „Св.Кл.Охридски“
8. **Найденова, В. (2004)** *Професионалният облик на съвременния учител (с пример на специалист по химия)*. София: Фактум
9. **Петкова, И. (2012)** *Подготовка и квалификация на българския учител*. София: УИ „Св.Кл.Охридски“.
10. **Попов, Н. (2014)** *Сравнително образование Учебник*. София
11. **Цанова, Н. & Райчева, Н. (2012).** *Методика на обучението по биология - теория и практика*. София: Пенсофт.
12. **Цанова, Н. & Томова, С. (2018).** *Биология и здравно образование за 7 клас*. София: Педагог 6.
13. **Цанова, Н., Томова, С., Райчева, Н. & Хаджиали, И. (2018).** *Биология и здравно образование за 7 клас. Книга за учителя*. София: Педагог 6.
14. **Цанова, Н., Томова, С., Райчева, Н. & Хаджиали, И. (2018).** *Биология и здравно образование за 7 клас. Учебна тетрадка*. София: Педагог 6.
15. **Цанова, Н. & Томова, С. (2018).** *Биология и здравно образование - 9 клас*. София: Педагог 6.
16. **Цанова, Н. & Томова, С. (2018).** *Биология и здравно образование - 9 клас. Работни листове*. София: Педагог 6.

17. **Цанова, Н. & Томова, С. (2019).** *Биология и здравно образование - 10 клас.* София: Педагог 6.
18. **Цанова, Н. & Томова, С. (2019).** *Биология и здравно образование - 10 клас. Работни листове.* София: Педагог 6.
19. **Цанова, Н., Томова, С. & Райчева, Н. (2019).** *Тестове за проверка и оценка по Биология и здравно образование - 10 клас.* София: Педагог 6.
20. **Чавдарова-Костова С., Делибалтова, В. & Господинов, Б. (2018).** *Педагогика.* София: УИ „Св. Климент Охридски“.
21. **Шишиньова, М., Вradжалиева, И. & Банчева, Л. (2016).** *Помагало към задължителната подготовка Биология и здравно образование - Гръбначни животни, 7 клас.* София: Анубис.
22. **Шишиньова, М., Цаковски, С., Генджова, А., Златкова, Е., Илиева, Е., Банчева, Л. & Вradжалиева, И. (2017).** *Човекът и природата - 6 клас.* София: Анубис.
23. **Шишиньова, М., Цаковски, С., Генджова, А., Златкова, Е., Илиева, Е., Банчева, Л. & Вradжалиева, И. (2016).** *Човекът и природата - 5 клас.* София: Анубис.
24. **Шишиньова, М., Цаковски, С., Генджова, А., Златкова, Е., Илиева, Е., Банчева, Л. & Вradжалиева, И. (2016).** *Човекът и природата - 5 клас. Учебна тетрадка.* София: Анубис.
25. **Шишиньова, М., Цаковски, С., Генджова, А., Златкова, Е., Илиева, Е., Банчева, Л., Вradжалиева, И. & Митева, П. (2020).** *Човекът и природата - 5 клас. Книга за учителя.* София: Анубис/Клет България.
26. Holt, Rinehart and Winston, Holt Science and Technology, 7th grade Life Science, Student's book, USA, 2008.
27. Holt, Rinehart and Winston, Holt Science and Technology, 7th grade Life Science, Teacher's edition, USA, 2008.
28. Houghton Mifflin Harcourt, Science Fussion, 5th grade, Inquiry flipchart, USA, 2016.
29. Houghton Mifflin Harcourt, Science Fussion, 5th grade, Student's write in book, Volume 1, USA, 2016.
30. Houghton Mifflin Harcourt, Science Fussion, 5th grade, Student's write in book, Volume 2, USA, 2016

31. Houghton Mifflin Harcourt, Science Fussion, 5th grade, Teachers edition, Volume 1-15, USA, 2016.
32. Houghton Mifflin Harcourt, Science Fussion, 5th grade, Assessment guide, USA, 2016
33. Houghton Mifflin Harcourt, Science Fussion, 5th grade, Student's write in book, Volume 1, USA, 2017.
34. Houghton Mifflin Harcourt, Science Fussion, 5th grade, Student's write in book, Volume 2, USA, 2017.
35. **Nowicki, S. (2012).** *Biology, Student edition.* Holt McDougal, USA.
36. **Nowicki, S. (2012).** *Biology, Teacher's edition.* Holt McDougal, USA.
37. **Nowicki, S. (2017).** *Biology, Student edition.* Houghton Mifflin Harcourt, USA.
38. **Ovcharov, V., Dimitrov, O., Yotovska, K., Hristowa, M. & Dimitrova, T. (2018).** *Biology and health education, 9 grade, Students book, part 1.* Sofia: Bulvest 2000.
39. **Ovcharov, V., Dimitrov, O., Yotovska, K., Hristowa, M. & Dimitrova, T. (2018).** *Biology and health education, 9 grade, Students book, part 2.* Sofia: Bulvest 2000.

БЕЛЕЖКИ

1. Държавни образователни стандарти за учебното съдържание - <https://www.mon.bg/regulation/naredba-%e2%84%96-5-ot-30-11-2015-g-za-obsthoobrazovatelната-podgotovka/>
2. Европейската квалификационна рамка за учене през целия живот - <https://europa.eu/europass/bg/european-qualifications-framework-eqf> (посл. отв. 19.03.2024)
3. Закон за степента на образование, общообразователния минимум и учебния план Обн. ДВ. бр.67 от 27 юли 1999 г., отм. ДВ. бр.79 от 13 октомври,2015г.- <http://www.lex.bg/bg/laws/ldoc/2134673411> (посл.отв.12.02.2024г.)
4. Закон за народната просвета. Обн. ДВ. бр.86 от 18 октомври 1991г., посл. доп. ДВ. бр.80 от 16 октомври 2015 г. Отменен с приемането на ЗПУО,2015. - <https://www.mon.bg/regulation/zakon-za-narodната-prosveta/>
5. Закон за предучилищното и училищно образование. Обн. ДВ. бр.79 от 13 октомври 2015 г., посл. изм. и доп. ДВ. бр.27 от 29 март 2024 г. - <https://www.mon.bg/regulation/zakon-za-preduchilisthното-i-uchilisthното-obrazovanie/> , (посл. отв. февруари, 2024)
6. За прехода от знания към умения (ключови компетентности) - <https://www.mon.bg/nfs/2019/12/ii-book.pdf>
7. Компетентности и образование - <https://www.mon.bg/nfs/2019/12/i-book.pdf>
8. Компетентности и референтните рамки - <https://www.mon.bg/nfs/2019/12/iii-book.pdf>
9. Ключови компетентности в учебните предмети от системата на училищното образование - <https://www.mon.bg/nfs/2020/01/tablica-key-competences.pdf>
10. Наредба №4 за учебния план, (обн. ДВ. бр.94 от 4.12.2015 г., изм. и доп. ДВ. бр.69 от 26.08.2022 г.), <https://www.mon.bg/regulation/naredba-%E2%84%96-4-ot-30-noemvri-2015-g-za-uchebniya-plan/> (посл. отв. февруари, 2024)
11. Наредба №5 за общообразователната подготовка, обн. ДВ. бр.95 от 8.12.2015 г., в сила от 08.12.2015 г.; изм. и доп. ДВ. бр.79 от 8.09.2020 . - <https://www.mon.bg/regulation/naredba-%E2%84%96-5-ot-30-11-2015-g-za-obsthoobrazovatelната-podgotovka/>
12. Наредба №10 за познавателните книжки, учебниците и учебните помагала, (обн., ДВ, бр. 102 от 2017 г.; изм. и доп., бр. 35 от 2018 г.; изм., бр. 26 от 2019 г.) <https://www.mon.bg/regulation/naredba-%e2%84%96-10-ot-19-12-2017-g-za-poznavatelните-knizhki-uchebniczite-i-uchebnite-pomagala/>
13. Наредба №11 за оценяване на резултатите от обучението на учениците, ДВ, бр.74, 2016 г., изм. и доп. ДВ. бр.77 от 1 Септември 2020г. - https://www.mon.bg/nfs/2022/06/izmnaredba11-ocenjavane_17062022.pdf
14. Обяснителни бележки към Европейската квалификационна рамка за учене през целия живот - <https://europass.europa.eu/system/files/2020-05/EQF-Archives-BG.pdf>
15. Официален вестник на Европейския съюз – препоръка относно ключовите компетентности за учене през целия живот, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/?uri=CELEX%3A32018N0604%2801%29&qid=1712315248465>
16. ЧСУЧП „Абрахам Линкълн“ – официален сайт - <http://www.lincolnsofia.com/>
17. Школо – онлайн платформа за училищен мениджмънт - <https://www.shkolo.bg/>
18. American English Academy - <https://aeasofia.com/>

19. American University in Bulgaria - <https://www.aubg.edu/academics/>
20. California common core science standards - <https://www.cde.ca.gov/be/st/ss/documents/finalelaccsstandards> (посл. отв. април, 2021г.)
21. California Department of Education - <https://www.cde.ca.gov/> (посл. отв. април, 2021г.)
22. California Science Standards - https://www.cde.ca.gov/wafalert.html?event_transid=83394b902e7b00ead7f772b4a2e5035ee264813769900ad07cb1cf82503938f7 (посл. отв. април, 2021г.)
23. California Department of Education – Middle Grades Courses of Study and Instructional time - https://www.shastacoe.org/uploaded/Dept/is/general/Teacher_Section/mgcorstdyinstrectm.pdf (посл. отв. април, 2021г.)
24. California High school Graduation Requirements - <https://www.ppic.org/publication/californias-high-school-graduation-requirements/> (посл. отв. април, 2021г.)
25. California School Boards Association - <https://www.csba.org/#gsc.tab=0> (посл. отв. април, 2021г.)
26. California State University (CSU) - <https://www.calstate.edu/> (посл. отв. декември, 2021.)
27. Community resources for Science – <https://crscience.org/> (посл. отв. декември, 2021.)
28. Education Encyclopedia - <https://www.stateuniversity.com/> (посл. отв. декември, 2021.)
29. Education week – <https://www.edweek.org/teaching-learning/california-approved-nearly-30-science-textbooks-but-are-they-truly-aligned-to-standards/2018/11> (посл. отв. декември, 2021.)
30. Edutech wiki - http://edutechwiki.unige.ch/en/Textbook_writing_tutorial
31. Elias, Phillips и Leushtefeld, E-books in the classroom: A survey of students and faculty at a school of pharmacy. 262-266. - <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1877129712000494>
32. E-textbooks at what cost? Performance and use of electronic v. print texts Daniel, D., Woody Computers & Education 62, 2013. - <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131512002448>
33. Holt McDougal Online - official site - <https://my.hrw.com/>
34. Houghton Mifflin Harcourt online – official site - <https://www.hmhco.com/>
35. National Academic Press - <https://nap.nationalacademies.org/> (посл. отв. декември, 2021.)
36. National Science Education Standards - <https://www.nap.edu/read/4962/chapter/8> (посл. отв. декември, 2021.)
37. National Academy of Science - <https://www.nasonline.org/>
38. Next Generation Science Standards (NGSS) - <https://www.nextgenscience.org/>
<https://web.archive.org/web/20201016160554/https://www.cde.ca.gov/be/st/ss/> (посл. отв. декември, 2021.)
39. NGSS K-12 - <https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/AllTopic.pdf> (посл. отв. декември, 2021.)
40. Northwest Evaluation Association (NWEA), Measure of Academic Progress –MAP tests - <https://www.nwea.org/>

41. Open Education – textbooks, <https://bccampus.ca/2014/06/10/the-5-rules-of-textbook-development/> (посл. отв. декември, 2021)
42. Placer County Office of Education - <https://www.placercoe.org/Pages/PCOE/Home.aspx> (посл. отв. декември, 2021.)
43. Public Policy Institute of California - <https://www.ppic.org/> (посл. отв. декември, 2021.)
44. Science Framework for California Public Schools – www.cde.ca.gov/ (посл. отв. април, 2021.)
45. Scientific links online – <http://www.scilinks.org> (посл. отв. октомври, 2021.)
46. California Science Framework 2016 for Public Schools kindergarten through grade twelve - <https://www.cde.ca.gov/ci/sc/cf/cascienceframework2016.asp> (посл. отв. април, 2021)
47. Sycamore education online school management system - <https://app.sycamoreschool.com/>
48. Science framework for California public schools- Executive summary - (посл. отв. април, 2021.) https://www.scoe.net/castandards/Documents/_summary_science_framework , <https://web.archive.org/web/20201016184221/https://www.cde.ca.gov/ci/sc/cf/cascienceframework2016.asp> (посл. отв. април, 2021.)
49. Teachers Vision - <https://www.teachervision.com/curriculum-planning/textbooks-advantages-disadvantages> (посл. отв. –декември, 2021.)
50. University of California (UC) - <https://www.universityofcalifornia.edu/> (посл. отв. декември, 2021.)