



СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“

Факултет по химия и фармация

Катедра „Физикохимия“

Учебно-научна лаборатория по химическо образование и история и
философия на химията

Иваничка Николова Буровска

Качество на ранното обучение по природни науки

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ по
професионално направление - 1.3 Педагогика на обучението по (Методика на
обучението по химия)

НАУЧЕН РЪКОВОДИТЕЛ проф. д-р Стефан Цаковски

София, 2015

СЪДЪРЖАНИЕ

УВОД.....	4
ПЪРВА ГЛАВА: Ранно обучение по природни науки	5
(литературен обзор).....	5
1.1. Качество на обучението.	5
1.2. Нормативни документи, които определят качеството на ранното обучение по природни науки в българското образование	6
1.3. Таксономии в процеса на обучение	8
1.4. Ключови компетентности по природни науки.	9
1.5. Природонаучна грамотност.....	10
1.6. Характеристика на учениците, които са обект на изследване за качество на ранното обучение по природни науки	11
ВТОРА ГЛАВА. Педагогически експеримент за оценка на качеството на ранното обучение по природни науки и екология (<i>Човекът и природата</i> в пети и шести клас и <i>Химия и опазване на околната среда</i> в седми клас).	12
2.1. Кратка характеристика на района, в който е проведено изследването - област Ловеч.	12
2.2. Методология на експеримента.	12
2.3. Експертно проучване.	13
2.4. Резултати от експертното проучване.....	13
2.5. Организация на педагогическия експеримент.....	13
2.6 Апостериорен анализ на задачите.....	14
2.6.1. Определяне на трудността на задачите	14
2.6.2. Определяне на дискриминативността на задачите.....	14
ТРЕТА ГЛАВА: Експериментални резултати и анализ	15
3.1. Резултати от апостериорен анализ на задачите.	15
3.2. Успеваемост на учениците.	17
3.3. Степен на постигане на стандартите и очакваните резултати	17
ЧЕТВЪРТА ГЛАВА: Сравнително разглеждане на учебните програми по <i>Човекът и природата</i> , свързана с Веществата и техните превръщания, в пети и шести клас и <i>Химия и опазване на околната среда</i> в седми клас с проектите на нови учебни програми по предметите	35
Приноси на дисертационния труд	41
Използвани литературни източници	43

Дисертационният труд съдържа 197 страници, в които са включени увод, цели и задачи, 26 таблици и 30 фигури в четири глави, приноси и приложения. Списъкът с литературните източници включва 83 заглавия на кирилица и 42 заглавия на латиница.

Дисертационната работа е обсъдена и насочена за защита от катедрен съвет на Катедрата по физикохимия (Учебно-научна лаборатория по химическо образование и история и философия на химията) на Факултета по химия и фармация при Софийски Университет „Св. Климент Охридски“, проведен на 26 ноември 2015 г. с протокол №:

/26.11.2015 г.

Защитата на дисертационната работа ще се проведе на от ч. в Заседателната зала на Факултета по химия и фармация при Софийски Университет „Св. Климент Охридски“, бул. „Джеймс Баучер“ №: 1.

Материалите по защитата са на разположение на интересувашите се във Факултета по химия и фармация при Софийски Университет „Св. Климент Охридски“, бул. „Джеймс Баучер“ №:1, каб.107.

УВОД

Необходимостта от научна грамотност и качествено ранно обучение по природни науки е предпоставка за повишаване на жизнения стандарт на хората. В последното десетилетие чрез разработване на нови програми и проекти се правят опити за конструктивни изменения в образователните, политическите и икономическите системи, за да се гарантира качествено развитие на човешкото общество.

Разминаването между темпа на развитие на технологиите и образованието налага гъвкава и бърза реакция по отношение на надеждна диагностика на образователната система и внедряване на апробирани промени.

Обществените потребности и съвременният свят налагат реформирането на образователната система по отношение на нейното качество. Учебният план и държавните образователни изисквания за учебно съдържание са ключови нормативни документи, които определят промените в средното образование. В този аспект те определят качеството на ранното обучение по природни науки и насоките за бъдещето му развитие. Държавните образователни изисквания трябва да са насочени към преодоляване на негативните явления в педагогическата практика и повишаване на качеството на образование. За да бъде постигнато е необходимо те да са в съответствие с образователните цели и образователните потребности на учениците.

Учебното съдържание, което се определя от държавните образователни изисквания, не трябва да се възприема само като система от знания, които да се наизустяват механично от подрастващите. Знанията и уменията трябва да провокират активно отношение, творческо възприемане, да водят до формиране на ключови компетентности и природонаучна грамотност, която е гарант за качеството на ранното обучение по природни науки. Времето налага пречупване на традиционният модел на преподаване през конструктивизма, с цел постигане на качество в ранното обучение по природни науки и екология.

Критерий за качество на образованието са реалните потребности в живота. В този смисъл е необходимо основната функция на училището да бъде подготовката на подрастващите за справяне с реални житейски ситуации.

ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Качеството на обучението е категория, която може да се оценява от различни страни и по различни признаци. Като индикатор за качеството на ранното обучение по природни науки в настоящото изследване е избрана степента на постигане на държавните образователни изисквания и очакваните резултати на ниво учебна програма в частите „Вещества и техните свойства“, „Вещества. Превръщане на веществата“ (*Човекът и природата* – 5, 6 клас) и *Химия и опазване на околната среда* (7 клас). Основанията за това са следните: в предмета *Човекът и природата* гореспоменатите части са свързващо звено между физичната и биологичната част, а учебното съдържание по *Химия и опазване на околната среда* е основополагащо за целия по-горен курс на обучение.

Основната цел на дисертационната работа е да се оцени качеството на ранното обучение по *Човекът и природата* в частите „Вещества и техните свойства“, „Вещества. Превръщане на веществата“ (5, 6 клас) и *Химия и опазване на околната среда* (7 клас).

От поставената цел произлизат и основните дейности като задачи за постигането ѝ в теоретико-приложен план:

1. Извеждане на дефинитивната същност на ранното обучение по природни науки чрез анализ и интерпретация на литературни източници по философия, психология, педагогика и методика.
2. Анализ на нормативните документи по природни науки, определящи качеството на ранното обучение.
3. Съставяне на тестове за измерване на постиженията на учениците по *Човекът и природата* за разделите: „Вещества и техните свойства“ „Вещества. Превръщане на веществата“ в 5 и 6 клас и *Химия и опазване на околната среда* в 7 клас.
4. Организиране и реализиране на педагогически експеримент за проверка на приложимостта и ефективността на разработения инструментариум и за установяване на степента на постигане на очакваните резултати.
5. Осъществяване на статистическо изследване на данните от проведения експеримент и интерпретиране на резултатите.
6. Изводи и препоръки за качеството на ранното обучение по природни науки.

ПЪРВА ГЛАВА: Ранно обучение по природни науки (литературен обзор)

1.1. Качество на обучението.

Понятието „качество“ е философска категория, която отразява елементите на материалните обекти, обобщаващи резултатите на конкретното научно познание за тяхната качествена страна. Като съвкупност от свойства, качеството определя пригодността на даден продукт да удовлетворява определени потребности в съответствие с неговото предназначение.

Качеството на образованието е сложно и многокомпонентно явление. Все още не съществува еднозначно определение за качествено образование. Всяка организация има своя дефиниция, опитваща се да определи недвусмислено най-важните характеристики за едно образование, което да е в състояние да гарантира постигането на най-високи резултати. То може да се дефинира като „пригодност“ към целта, т. е. когато образователния продукт (дейност, услуга или резултат) удовлетворява спецификацията на своя замисъл. В този смисъл, когато качеството не съответства на целта или на спецификацията на своя замисъл е налице „лошо“ или „липсва“ качество. (Станев, 2000). Анализирайки проблемите на мениджмънта на качеството на образованието, Радев (2004) приема, че качеството се „постулира откъм реалната му изявена способност да удовлетворява и изпълнява изискванията на клиенти и потребители и даже да надминава очакванията им, откъм неговата полезност в различни аспекти“. Според Тоцева (2010) качеството е „обвързано с удовлетворяването на стандарт, който е операционализиран и количествено измерим. Когато резултатите от обучението надхвърлят стандарта, приет за задължителен минимум, качеството се оценява като високо, а в случаите когато не може да се достигне стандарта – като ниско или незадоволително“.

Темата за качеството на образованието през последните години се утвърждава като една от най-обсъжданите теми не само у нас, но и в редица европейски страни. Българското училище е част от европейското образователно пространство преди приемането на страната ни за член на Европейския съюз. Поредицата от закони (директиви, законодателни актове и постановления) между държавите, които днес са част от Европейския съюз, оформят разбирането за европейското образователно пространство в глобалния свят.¹⁻⁹⁾

1.2. Нормативни документи, които определят качеството на ранното обучение по природни науки в българското образование

Приет е нов закон – Законът за предучилищното и училищното образование¹⁰⁾ и са изготвени проекти на Наредби за: общообразователна подготовка¹¹⁾ за познавателни книжки, учебници и учебни помагала¹²⁾ и за учебния план.¹³⁾ Публикувани са за обсъждане и предстоят да бъдат приети националните учебни програми. От следващата учебна година по тях ще започнат да се обучават учениците от първи и пети клас.

Изследването е проведено в съответствие с досега действащите нормативни документи: Закон за народната просвета, приет през 1991 г, които е изменен през 1996.¹⁴⁾ Закон за степен на образование, общообразователния минимум и учебния план, които е обнародван през 1999¹⁵⁾, Наредба № 6 за разпределение на учебното време за достигане на общообразователния минимум по класове степени и етапи.¹⁶⁾ Това е „Базисен нормативен документ, който определя съдържателната структура на образователната система и в този случай е с относителна устойчивост и стабилност във времето.“ (Цанова, 2007).

Учебният план е „съставен върху обединяването на предметния и интегралния принцип, с което се търси някакъв баланс между диференциация и интеграция“ (Радев, 2003). Учебният план е основен документ, който определя общообразователния минимум по класове, степени и етапи и задава основните параметри, съобразно които се съставят Държавните образователни изисквания за учебно съдържание.

Държавни образователни изисквания за учебно съдържание

Едно от ключовите нововъведения в хода на реформата в Средното образование е въвеждането на *Държавните образователни изисквания* (ДОИ) за учебно съдържание^{17,18)}. Стандартът за учебно съдържание се определя като „съвкупност от научно–практически обосновани изисквания, които се предявяват към равнището на постиженията на учениците по учебни предмети на определен етап от развитието на обществото и които се постигат в резултат на целенасочен образователен процес. Стандартът за учебно съдържание включва основните и специфични цели на обучението по съответния учебен предмет, единния съдържателен минимум и точно описани количествени и качествени характеристики на системата за оценяване. Той определя онова равнище на постиженията на учениците изразени с най-типичните компоненти на учебно съдържание по съответния учебен предмет“ (Станев, 2000)

Като специфични причини, които налагат въвеждането на ДОИ за учебно съдържание в България, могат да се посочат: (1) учебното съдържание, заложено в учебните програми, е голямо по обем и с подчертано академичен характер; (2) в недостатъчна степен се отчитат възрастовите особености на учениците; (3) при определяне на общи понятия се допуска нееднозначност; (4) излишно едни и същи знания се преповтарят в различни интерпретации по отделните предмети; (5) в недостатъчна степен се „стъпва“ на личния опит на учениците; (6) обучението е подчинено на изискването за запаметяване и възпроизвеждане на конкретни знания; (7) усвоеният учебен материал се оказва разпокъсан и затворен в рамките на отделните предмети, без да се разгръщат продуктивни връзки между тях; (8) не се формират ключови компетентности като развитие на критично мислене, решаване на проблеми и вземане на решения; (9) обучението не е ориентирано към формиране на готовност за социализация в съвременното общество и изграждане на конкурентно способни личности на пазара на труда.

Държавните образователни изисквания са многофункционални и подпомагат участниците в образователния процес.¹⁹⁾

Стандартите за учебно съдържание определят знания, умения и отношения, включвайки ценностните ориентации и нагласи, които учениците трябва да придобият, завършвайки определена образователна степен или етап. Те са предпоставка за въвеждане на еднакви критерии, които предполагат еднакво усвояване на знания и умения в различните видове училища. По своята същност те оказват влияние върху всички елементи на обучението като цяло: ролята и функциите на участниците в процеса на обучение, подбора на методи на преподаване и учене, ресурсно и информационно осигуряване на обучението, оценяване на постиженията на учениците и оценяване на качеството на обучение. Чрез въвеждане на стандартите се търси реализиране на интегралност и интердисциплинарност на знанията, уменията и отношенията, които учениците трябва да овладеят в резултат на обучението.

Важно значение има изграждането ценностни нагласи и ориентации като готовност и стремеж за учене през целия живот, уважение към различни позиции и идеи, лична отговорност и формиране на нравствена, здравна и естетическа култура. Позицията на нормотворците към този вид стандарти е следната „Като елемент от стандартите, отношенията подлежат на различни видове проверка и оценка. Но на проверка и оценка ще се подлагат само способностите на ученика да определя и анализира ценностни конфликти и проблеми, уменията да прави обоснован и свободен избор, да предвижда социални и морални последици от различни решения. С други думи отношенията ще се проверяват и оценяват чрез уменията, в които се проявяват“.¹⁷⁾ Изводът е, че оценяването на ценностните нагласи и ориентации на учениците чрез уменията трябва да води до формирането на основни ключови компетентности, които са основа за бъдещата реализация на учениците в обществото и изграждане на конкурентноспособни личности на пазара на труда.

Възприетият общ подход към ДООИ в структурно отношение за всички учебни предмети, създава единна основа, която включва: ядра на учебното съдържание и съответстващи им знания, умения и отношения под формата на внимателно конкретизирани и измерими цели.

В обхвата на тази предварително определена структура са съществени два съдържателни аспекта. Първият засяга подхода при определяне на ядрата на учебно съдържание, а вторият – конкретизираните формулировки на проектирани очаквани резултати. Връзката между целите и структурата на образователните изисквания се проявява във формулировката на ядрата на учебното съдържание, което има няколко съществени характеристики: отразява общи цели на средното образование; кодира приоритетите на конкретния учебен предмет; позволява известна мобилност на подбора и структурирането на учебното съдържание при относителна стабилност на зададените образователни изисквания; съдържа ясни ключови думи за учебното съдържание; позволява дългосрочно проектиране; допуска вертикална и хоризонтална приемственост относно уменията и компетенциите.

Ясното дефиниране на конкретните цели, съответстващи на определените вече ядра, е вторият важен аспект на ДООИ за учебно съдържание. Необходимо е да се подчертае, че ядрата и конкретните изисквания за постижения обуславят начина на обучение и насочват към възможности за управление на неговото качество. Така детайлизираните цели с превес на уменията и отношенията, стават критерии за осъществяване на контрол и самоконтрол при оценката на постигнатите от учениците резултати. В този смисъл стандартите изпълняват детерминираща функция по отношение на учебните програми.^{20,21,22)}

Държавните образователни изисквания имат определяща роля в целия образователно-възпитателен процес. Те определят планирането, организацията на

процеса на обучение и резултатите, които трябва да постигнат учениците. От тяхното качество зависи какви ще бъдат учебните програми и структурата на учебниците.

Учебна програма

В условията на реформи в образователната система и разработването на ДООИ се даде и нова насока в разработването и структурирането на учебните програми, които включват: общо представяне на програмата, цели на обучението по предмета: представени са в обобщен план и включват онези елементи от стандартите, които определят крайните постижения на учениците в резултат на обучението по предмета. Целевите направления са създаване на мотиви за учене, усвояване на знания и умения, формиране на компетенции, възпитаване на отношения, очаквани резултати и учебно съдържание.

Очакваните резултати и учебното съдържание са структурирани на няколко взаимосвързани нива. Те отразяват връзката между: ядро на учебното съдържание – стандарт – тема на учебното съдържание – контекст и дейности и междупредметни връзки.

1.3. Таксономии в процеса на обучение

Държавните образователни изисквания са разработени на базата на таксономичния подход и за настоящото изследване е от значение анализът на основните видове таксономии като съдържание, област на дейност, цели, които обхващат и място, което заемат в общата система от цели. Таксономията на педагогическите цели предполага операционализиране и групиране на педагогическите цели в зависимост от сферите на: когнитивна (личностно–познавателна), ефективна (емоционално–личностна), психомоторна (двигателна).

В глава първа от дисертацията подробно са разгледани трите вида таксономии: когнитивни, афективни и психомоторни.

Направените проучване на литературни източници показва голямо разнообразие на когнитивни таксономии, като в по-голямата си част те се основават именно на таксономията на Блум (Bloom et al., 1956)

Въпреки преимуществата си и широкото приложение таксономията на Блум има и някои недостатъци. Критикувана е от различни позиции, една от които е, че за адаптирането на образователното съдържание са необходими допълнителни трансформации, поради многообразието на дейностите в процеса на обучение. Според някои автори трудно се намират адекватни дейности за всяка категория, защото целите са формулирани абстрактно, а не операционално. Критиките са насочени и по отношение таксономичната йерархия на основните категории – знания, разбиране, приложение, анализ, синтез и оценка, които според някои автори са разноосновни и довеждат до практически ограничения (Anderson, 2002, Krathwohl, 2002, Amer, 2006) Според Панайотов (1999) „... ако спрем вниманието си на първите два признака – знания и разбиране, разсъжденията ни могат да се насочат както следва: в състава на всяко знание се включват факти, понятия, закони, закономерности, теории и др. ... възниква въпросът има ли знания без смислово съдържание. В такъв случай не би трябвало да се говори за знания, а само за запаметяване на думи, защото разбиране, откъснато от смисловото съдържание на съответната дума, няма. Механично възпроизвеждане само на термини без смислово съдържание, от друга страна, не е правилно да се означава като знание“. Според Блум всеки следващ критерий или степен може да се постигне, ако предходният бъде овладян. Третата позиция е на приложението, а на четвърта и пета са анализът и синтезът. А. Панайотов (1999) е

смята, че „ако анализът и синтезът предхождат приложението, биха го направили по-пълноценно и второ анализът и синтезът, сравнени със знания, разбиране и приложение са разноосновни. Оттук разноосновността, заложена в самата таксономия, атрибутивно предполага възникване на трудности при координацията между характеристиките и на изискуемата от авторите последователност на критериите. Приложението и оценяването като желани степени, които могат да бъдат преминати, са от особено значение“.

По-голяма част от авторите внасят корекции по отношение на използваните „активни глаголи“ в таксономията на Блум, свързани с различни нива на усвояване на знанията. Забелязва се и тенденция в изследванията за обединяване на някои от нивата.

Андърсън публикува ревизирана версия на таксономията на Блум, в която са внесени редица корекции (Anderson et al., 2000). Таксономията се използва „...за идентифициране на различни етапи на обучение за развитие и по този начин се оказват полезен инструмент дефиниране на конкретни резултати от обучението за конкретните образователни нива“ (O'Neill & Murphy, 2010)

Усвояването на базисни знания и умения, определени чрез таксономията в учебните програми, свързани с ранното обучение по природни науки са в основата на придобиване на ключови компетентности.

1.4. Ключови компетентности по природни науки.

Протичащите промени в културната, икономическата, техническата и социалната сфера поставят нови изисквания към качеството на ранното обучение по природни науки и образованието като цяло. Процеси на глобализация, стимулирани от бързото темпо на развитие на информационните и комуникационни технологии, въвличат Европейските страни в тези промени. Забелязва се сериозна празнина между потребностите на обществото и индивида и способността на образованието да ги задоволи. Отчита се липса на ключови знания и умения, които са основа, определяща конкурентоспособността на пазара на труда. Това води до израстване на неконкурентоспособни индивиди, които трудно се ориентират в новите икономически условия, които времето налага.

Всичко това налага промени в образователната система и промяната в посока от знания за цял живот към компетентности през целия живот.

Понятието компетентност има латински произход. Буквалният превод означава „точно съотношение, съгласуваност на частите“ (Български етимологичен речник, 1979).

Прегледът на литературните източници посочва различни гледни точки при описание на терминът компетентност.

За първи път терминът ключова компетентност се използва официално през 1992 г. в проекта на Съвета за Европа за развитие на средното образование. На тази основа е формиран и така нареченият компетентностен подход в съответствие с Лисабонската стратегия за подобряване на качеството и ефективността на образованието. Изведени са осем ключови компетентности.²³⁾

Всичките осем ключови компетентности са равнопоставени. Основната цел е младите хора, завършвайки задължителното си образование да бъдат подготвени за активен граждански живот, конкурентоспособност на пазара на труда, базирани на знанието. В основата на описаните осем компетентности са: инициативност, вземане на решения, критично мислене, решаване на проблеми и др. „Ключови са най-съществените компетентности – тези, които осигуряват реализация, активен граждански живот, интегриране и трудоспособност в обществото, базирано на

знанието. Ключовите компетентности формират активно гражданско поведение, обществена интеграция и заетост“ (Манев et al., 2009, 2010).

Ключовите компетентности по природни науки включват: познаване на основните принципи в природата, както и на основните понятия, принципи и методи на природните науки, а също и разбирането за последствията върху околната среда; способност да се използват научни данни за достигане до дадена цел, както и за взимане на решения или за съобщаване на заключения, опиращи се на факти; способност да се разпознават основните характеристики на научното търсене, както и да се съобщават разсъжденията и заключенията, които са довели до тях; нагласа за критична оценка и любопитство към научния напредък; осъзнаване на напредъка, но също и на ограниченията и рисковете от научните теории; интерес към етични въпроси и проява на уважение както към безопасността, така и към устойчивостта на научния напредък и разбиране за връзките му.

В известен смисъл ключовите компетентности са разписани в учебните програми по *Човекът и природата, Физика и астрономия, Химия и опазване на околната среда и Биология и здравно образование* в колоните „Очаквани резултати по теми“ от учебното съдържание, „Контекст и дейности“ и „Вътрешнопредметни и междупредметни връзки

Проведените изследвания върху природонаучното образование показват, че учениците в обучението си по природни науки са претоварени от факти и понятия. „Субективни причини трябва да се търсят в качеството на учебната документация – стандарти за учебно съдържание, учебни програми и учебниците. Българските учебници по химия са с голям информационен баланс и ненужно теоретизиране и въпреки това дават ограничена представа за предмета без разкриване на общото в законите, които управляват света, без поглед към историята и философията на науката, който би разкрил пътя, по който се развива научното дирене...“ (Toshev, 2012).

Тревожен е фактът, че подрастващите не могат да пренасят уменията си в различни ситуации, да решават житейски проблеми, използвайки наученото в училище (Millar & Osborne, 2000; Osborne & Collins 2000; Sjøberg, 2000). Формирането на ключови компетентности е в основата на изграждането на природонаучната грамотност у младите хора.

1.5. Природонаучна грамотност

Ключовите понятия, към които е насочено съвременното природонаучното образование са грамотност, компетентности, обучение през целия живот, активно обучение в конструктивистка среда, умения за самостоятелно учене, интердисциплинарност на обучението.

Различават се три вида грамотност – езикова, математическа и природонаучна (Тафрова – Григорова, 2011а). Основите на термина *scientific literacy* са в публикацията на Paul Hurd (1958) „*Science literacy: its meaning for American schools.*“, където се подчертава необходимостта от израстване на научно грамотни поколения и апелира за нови учебни програми, които да водят до формирането на природонаучна грамотност.

Тафрова-Григорова, прави обстоен исторически преглед на проблема за природонаучната грамотност и реформите в световен мащаб, които открояват една обща тенденция и главна цел на училищното природонаучно образование – формирането на природонаучна грамотност (Тафрова – Григорова 2011а, 2013).

Съществуват много и различни определения за природонаучна грамотност:

„Грамотността по природни науки се определя като познанието по природни науки и прилагането му за решаване на проблеми в тази област, за придобиване на ново познание; за обясняване на природни процеси и явления и формулиране на аргументирани заключения по въпроси, свързани с природните науки; за разбирането

на характерните особености на природните науки като част от човешкото познание и какво е приложението на природните и технологиите в съвременния свят“ (Петрова & Василева, 2010). „В природонаучната грамотност се проявява връзката общество – наука в смисъла на осъзнатост, че благосъстоянието на обществото зависи от развитието на науката. От друга страна научнограмотните хора са в състояние да оценят ползите или риска, от едно или друго научно постижение“ (Тафрова-Григорова, 2013).

Свидетели сме, че в програмите на повечето правителства формирането на природонаучна грамотност е основна цел в образователните реформи (Hurd, 2000; Hodson, 2008; Osborne & Dillon, 2008; Dillon, 2009).

ДОИ за учебно съдържание и учебните програми трябва да са предпоставка за формиране на природограмотни млади хора.

1.6. Характеристика на учениците, които са обект на изследване за качество на ранното обучение по природни науки

За качеството на ранното обучение значение има изборът на учебно съдържание, който трябва да е съобразен с възрастовите особености на учениците.

Във възрастта от 12–15 години наред с изразените промени и последиците им върху психичното развитие през пубертета настъпват и промени в начина на мислене. Това е период, през който юношите си дават сметка за знанията, които притежават, и са способни да ги използват, за да мислят логически.

Изучаването на качествените изменения в развитието на интелекта на личността е свързано с изследванията на Ж. Пиаже (1983) и неговите последователи (Дайър, 2002). Това е последният период от когнитивното развитие, известен като стадий на формалните операции. Характерно за него е появата и развитието на абстрактното и систематично мислене, планирането и дедуктивното мислене. Децата не се опират вече само на опита си, но съумяват да използват и по-абстрактни идеи, които са важни за решаването на проблеми и ученето. Те успяват да създават хипотези и могат да предвидят какви ще са евентуалните последици от определено действие, без да се налага да го извършват. Тези умения са изключително полезни в развиването на математическото мислене и решаването на задачи, както и в ежедневието. Юношите излизат извън конкретните операции, мисленето им не се ограничава само с категорията „тук и сега“. Мисленето е психическа функция, която е свързана с преживяването и възможностите за справянето с проблеми (Десев, 2000, Минчев, 2008, Weigerif, 2002). Според Джон Сиймън и Дъглас Кенрик (2002) те „Разсъждават върху абстрактни и вербални твърдения. Тази способност се нарича „перспективно (propositional) мислене“. Мисленето в тази възраст представлява целенасочена активност, основана на системно прилагане на логически разсъждения. Чрез формално логическите операции биха могли да се изведат закономерности.

Според Славин (2004) индивидът е способен на хипотетико–дедуктивно мислене, когато: може да формира множество хипотези, притежава комбинаторна логика, разсъждава с конкретни и абстрактни понятия и взаимоотношения, разсъждава за неосезаеми свойства и теории; може да разбира абстрактното значение на принципи, лежащи в основата на формалните понятия, взаимоотношения и различни теории; може да спори логично за идеи, които противоречат на факти, на лично убеждение; може да планира действия, ако разполага с набор от цели, условия и ресурси; осъзнава собственото си мислене и е критичен към него, може да разсъждава върху процеса на решение на проблеми и да верифицира заключенията чрез проверка на източниците, използвайки известна информация, или да търси решение от друга гледна точка.

Характерен признак на ранното юношество е появата на рефлексия. Рефлексията е „свързана с промяната на интенциите и съзнанието. Рефлексията е размишление върху собствените размишления“ (Стаматов, 2010). Използването на рефлексията в учебната дейност дава възможност и осигурява: определяне на проблема и възможностите за неговото решение; знание да използваните действия и операции за неговото решение; гъвкавост при търсене на ефективни решения; контрол върху процеса на решаването на проблема, който обхваща организирането на минал опит и прилагането му в конкретната проблематика, стремеж към актуално решение.

Изгражда се чрез процесите на самоопознаване и самооценка. Характерът на самооценката и нейното съдържание определят нивото на претенции на личността т.е. онова равнище на достижения, което тя очаква да реализира. Следователно поставянето на цели винаги се съотнася с възможностите, със самооценката, която личността има за себе си. Когато става въпрос за образователно–възпитателен процес, предварително поставените изисквания, гласността за очакваните резултати подпомагат в значителна степен формирането на това качество на ученика, свързано със собствените познавателни възможности и знания, с осъзнаване на собствените умения и практически възможности.

Счита се, че това е възрастта, в която чрез мотивирана учебна дейност може да се овладее система от умствени операции и специфичните химични знания, като те непрекъснато се диференцират, систематизират и интегрират с други учебни предмети.

Мотивирането на участието на учениците обуславя и промените между познавателното и волевото поведение в процеса на учене.

ВТОРА ГЛАВА. Педагогически експеримент за оценка на качеството на ранното обучение по природни науки и екология (*Човекът и природата* в пети и шести клас и *Химия и опазване на околната среда* в седми клас).

2.1. Кратка характеристика на района, в който е проведено изследването - област Ловеч.

Демографските процеси в област Ловеч²⁴⁾ не се различават от общите за страната и се характеризират с отрицателен прираст, влошена възрастова структура и загуба на човешки ресурси.

Броят на училищата в областта намалява с почти 30% за последните десет години. Този процес е свързан с намаляването на населението в Ловешка област и е следван от редуциране на броя на преподавателите и паралелки.

По отношение на качеството на образователния продукт учениците в област Ловеч се представят малко по-добре от средното за страната на Държавни зрелостни изпити и национално външно оценяване (НВО) от гледна точка на средните оценки, така от гледна точка на слабите оценки. Оценката за качеството на образователната система в областта е над средната. В момента на територията на област Ловеч има 59 училища. Демографската криза налага в някои от средишните училища, обучението да се осъществява в слети паралелки, което се отразява и върху неговото качество. Състоянието на област Ловеч не се различава от средното за страната и изследването може да се съотнесе и към други области с подобни характеристики.

2.2. Методология на експеримента.

Основните етапи в изследването са:

1. Разработване на тестови задачи за определяне на постиженията на учениците.
2. Предварително изследване на качествата на тестовите задачи чрез експертна оценка.

3. Провеждане на експериментално тестиране.

4. Анализ на получените резултати.

Във връзка с целите на изследването като средство за измерване и оценяване на постиженията на учениците са разработени тестове по отношение на постигане на очакваните резултати, заложи в учебните програми по предметите. При разработването им са спазени основните изисквания, които се предявяват към тях, а именно: конкретизация на целите и учебното съдържание, изследване на тяхната надеждност и валидност и качествена характеристика на отделните задачи, включени в теста – трудност и дискриминативна сила.

Съобразно конкретизацията на целите е определено учебното съдържание, върху което ще се фокусират задачите. Направен е подробен план на всички йерархични нива на знания и умения, заложи в стандартите и в учебните програми, в частите „Вещества и техните свойства“ и „Вещества. Превръщане на веществата“ по *Човекът и природата* в пети и шести клас и по *Химия и опазване на околната среда* в седми клас. Въз основа на това са разработени тест-спецификации, в които са определени познавателните равнища, на които ще бъде измерено усвояването на учебното съдържание (Стоянова, 1996, Тафрова-Григорова, 2004, 2006; Бояджиева et al., 2008).

2.3. Експертно проучване.

Важна характеристика за качеството на теста е неговата съдържателна валидност. Тя показва в каква степен разработените тестови задачи са свързани с очакваните резултати, които са обект на проверка. В изследването валидността е определена чрез експертна оценка.

За оценяване на съдържателната валидност на 31 задачи върху раздел „Вещества и техните свойства“ по *Човекът и природата* в V клас и на 38 задачи върху раздел „Вещества. Превръщане на веществата“ по *Човекът и природата* в VI клас са анкетирани 40 експерти от 18 населени места. За изследване на съдържателната валидност на задачите за седми клас е използвано експертното становище на друга група експерти. За проверка на компетентността на експертите в тестовите задачи е включена „задача–беглец“, която не проверява постигането на очаквания резултат. Анкетираните са от 17 населени места.

Експертите определят степента на съответствие между дадената задача и очакваните резултати, определени в учебната програма по *Химия и опазване на околната среда* VII клас

2.4. Резултати от експертното проучване.

Въз основа на получените експертни оценки за степента на съответствие между задачите и очакваните резултати, определени в учебните програми, са съставени заключителни тестове за пети, шести и седми клас, като е спазена последователността на учебното съдържание.

2.5. Организация на педагогическия експеримент.

През периода 2010–2013 година е организиран педагогически експеримент за изследване на качеството на ранното обучение по Природни науки и екология в частите „Вещества и техните свойства“ и „Вещества. Превръщане на веществата“ по учебния предмет *Човекът и природата* в пети и шести клас и *Химия и опазване на околната среда* в седми клас. Експериментът е проведен съгласно описаните в литературата етапи и при спазване на основните стъпки при съставяне на тестове за постиженията на учениците (Бижков, 1995; Бижков & Краевски, 1999; Тафрова-Григорова, 2006; Иванов, 2006). В експеримента участват ученици от 43 училища на територията на област

Ловеч. Изследването е проведено в три последователни години. В него участват практически едни и същи ученици (коHORTA ученици 5, 6 и 7 клас), което дава възможност за изводи от различните потребители на резултатите.

Броят на учениците участвали в изследването по класове е както следва: пети клас – 994 ученици, шести клас – 1010 ученици, седми клас – 998 ученици.

2.6 Апостериорен анализ на задачите.

Задачите в тестовете, с които се измерват постиженията на учениците по стандарти и очаквани резултати от учебната програма, са с избран и със свободен отговор. Оценяването на задачите с избран отговор е дихотомно – 1 точка при правилен отговор и 0 точки при грешен или непосочен отговор. При задачите със свободен отговор точките се определят в зависимост от сложността на задачата и изчерпателността на отговора.

В рамките на изследването е направен анализ на тестовите задачи. Изчислен е тестовият бал на всеки ученик, който е равен на общия брой верни отговори, дадени от тестираното лице. Изпитваните лица се подреждат в низходящ ред според получените от тях балове. Групата на „силните” се състои от изпитваните, получили най-много точки, а групата на „слабите” – от тези, които имат най-малък брой точки. Във всяка от контрастните групи влизат около 27% от тестираните. Определени са екстремалните групи (силна и слаба), чиито данни са в основата на анализа на тестовите въпроси и задачи, а именно 544 обследвани лица от пети клас, 546 от шести клас и 548 от седми клас. За определяне на трудността, дискриминативността и ефективността на дистракторите се изследват резултатите от тестирането на групата на „силните” и групата на „слабите”.

2.6.1. Определяне на трудността на задачите

Трудността на дадена задача с избран отговор се определя чрез процента на изпитваните, които са отговорили правилно. Вземат се предвид само резултатите на учениците от контрастните групи. Използвана е формулата:

$$P = \frac{N_R - \frac{N_F}{m-1}}{N} \cdot 100$$

При задачите със свободен отговор често правилният отговор е с различна пълнота. Доколко отговорът е пълен и правилен се оценява чрез предварително определен брой точки за необходимите елементи на отговора. Използвана е формулата:

$$P = \frac{N_R}{N \cdot t} \cdot 100$$

Индексът на трудност заема стойности от нула до сто. Задачи с индекс на трудност близки до сто се категоризират като лесни, а с индекс на трудност близки до нула – като трудни. Задачи с индекс на трудност от 40 до 60 се приемат за средно трудни.

2.6.2. Определяне на дискриминативността на задачите.

Дискриминативността на задачите е психометрична характеристика, изразена чрез разликата в относителния брой верни отговори в двете контрастни групи. Повечето от учениците от групата на „силните” би трябвало да отговорят правилно на дадена задача, а от групата на „слабите” – погрешно. Колкото по-голяма е разликата в

процента на верните отговори в двете групи, толкова по-добре задачата разграничава групите на „силните” и „слабите” ученици.

Индексът на дискриминативност е индикатор за валидността на теста. Ниската дискриминативна сила показва, че дадената задача не разграничава добре „силните“ от „слабите“ ученици. Отрицателният индекс на дискриминативност показва „дефектните” задачи. Формулата, по която се определя дискриминативността на задачите с избран отговор, е следната:

$$DP = \frac{R_U - R_L}{\frac{1}{2} \cdot T}$$

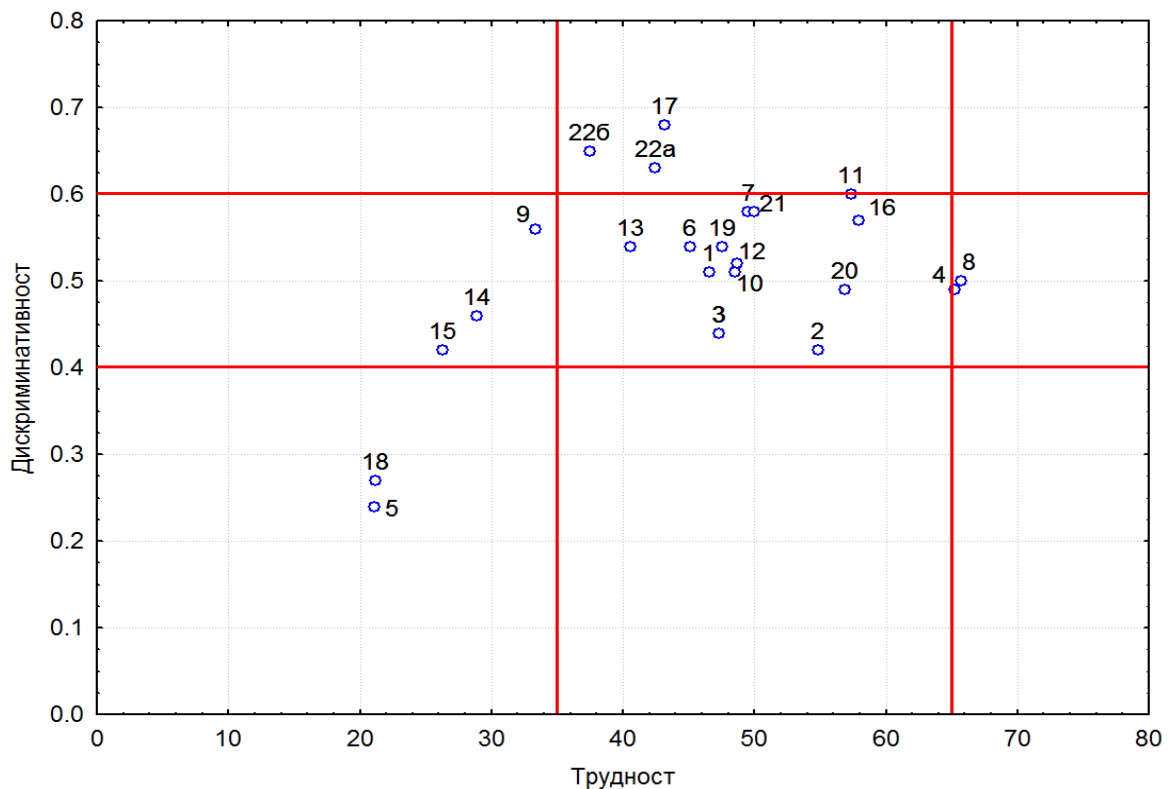
Формулата, по която се определя дискриминативността на задачите със свободен отговор, е следната:

$$DP = \frac{R_U - R_L}{\frac{1}{2} \cdot T \cdot t}$$

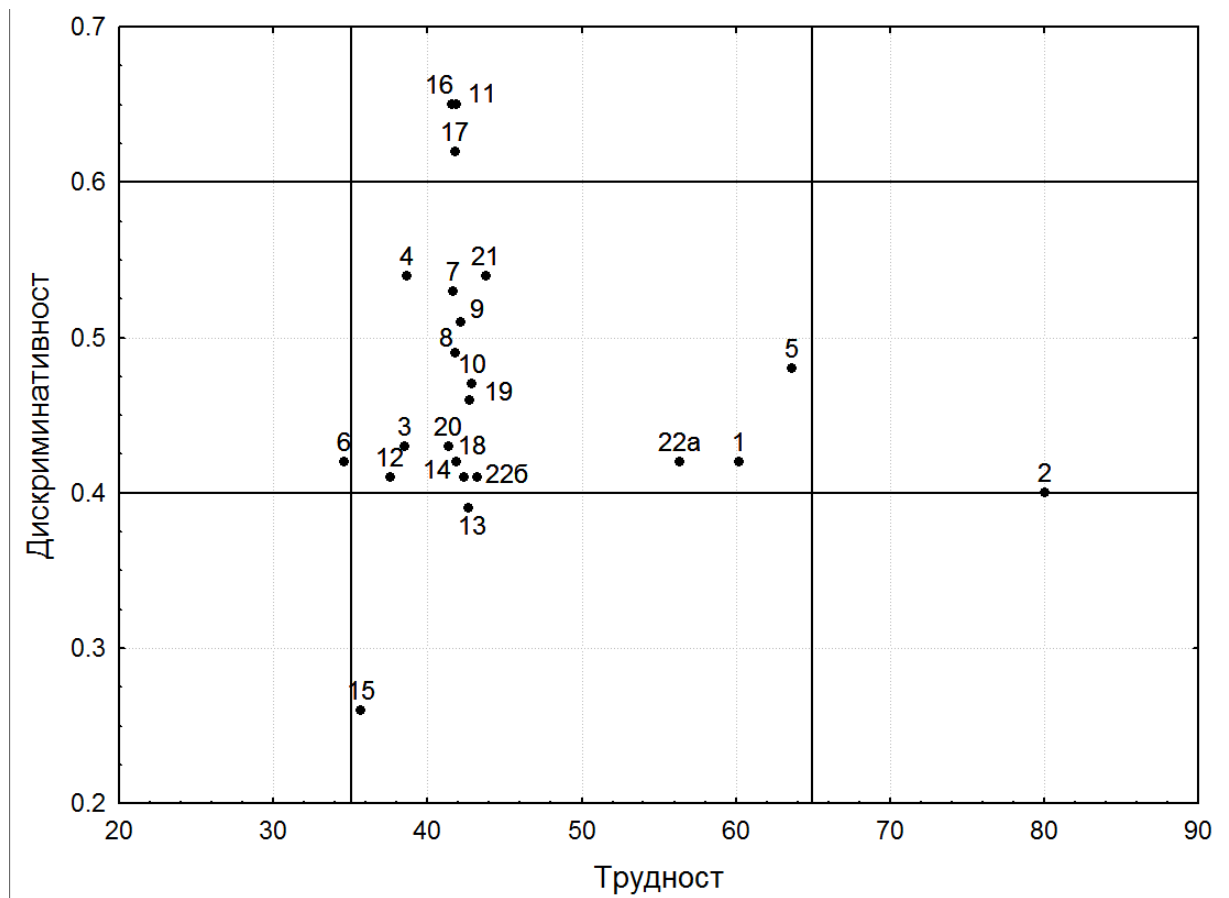
ТРЕТА ГЛАВА: Експериментални резултати и анализ

3.1. Резултати от апостериорен анализ на задачите.

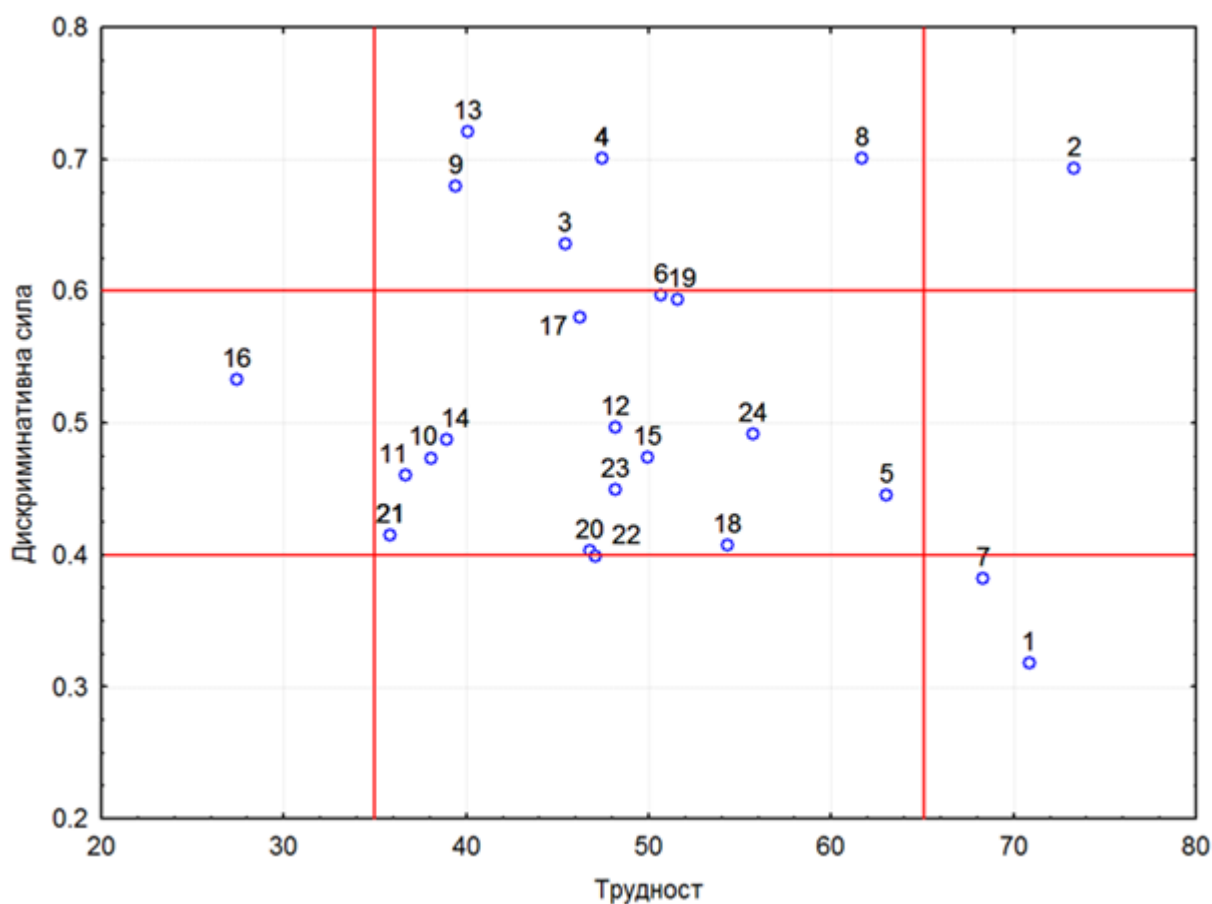
На фигури 1.1., 1.2. и 1.3. е представено разпределението по трудност и дискриминативна сила за всяка от задачите в тестовете. В глава трета от дисертацията е направен подоробен коментар по отношение на двете характеристики на задачите – трудност и дискриминативност.



Фиг. 1.1. Резултати за трудност и дискриминативна сила за всяка от задачите върху раздел „Вещества и техните свойства“ - *Човекът и природата*, пети клас



Фиг. 1.2. Резултати за трудност и дискриминативна сила за всяка от задачите върху раздел „Вещества. Превръщане на веществата“ – *Човекът и природата*, шести клас



Фиг. 1.3. Резултати за трудност и дискриминативна сила за всяка от задачите по *Химия и опазване на околната среда*, седми клас.

От данните, представени на фигурите е видно, че се обособяват пет групи задачи, съобразно тяхната трудност и дискриминативна сила: задачи, които са средно трудни с много добра дискриминативност; задачи, които са средно трудни с отлична дискриминативност; задачи, които са лесни с много добра дискриминативност; задачи, които са трудни, с много добра дискриминативност и задачи, които са трудни, с ниска дискриминативност.

3.2. Успеваемост на учениците.

Успеваемостта на учениците се изчислява, като общият брой точки, постигнати от всички ученици (участвали в изследването) за дадена задача, се раздели на сумата от точките, които те биха получили, ако са решили напълно вярно задачата. Полученият резултат се умножава по 100.

Съгласно рамковите изисквания на Министерството на образованието и науката за разработване на Държавни образователни изисквания за учебно съдържание „важно изискване към стандартите за учебно съдържание, с които се определя общообразователния минимум по степени и етапи, е те да бъдат постижими за 80% от учениците“.

3.3. Степен на постигане на стандартите и очакваните резултати

Държавните образователни изисквания за учебно съдържание и учебните програми са основни нормативни документи, които определят качеството на

образованието. В тях са заложиени постижения, които трябва да имат учениците завършвайки даден клас или определена образователна степен. На базата на проведения експеримент ще проследим връзката и развитието на отделните знания и умения по класове.

В ДОО за пети, шести и седми клас са определени пет ядра на учебно съдържание. Това са:

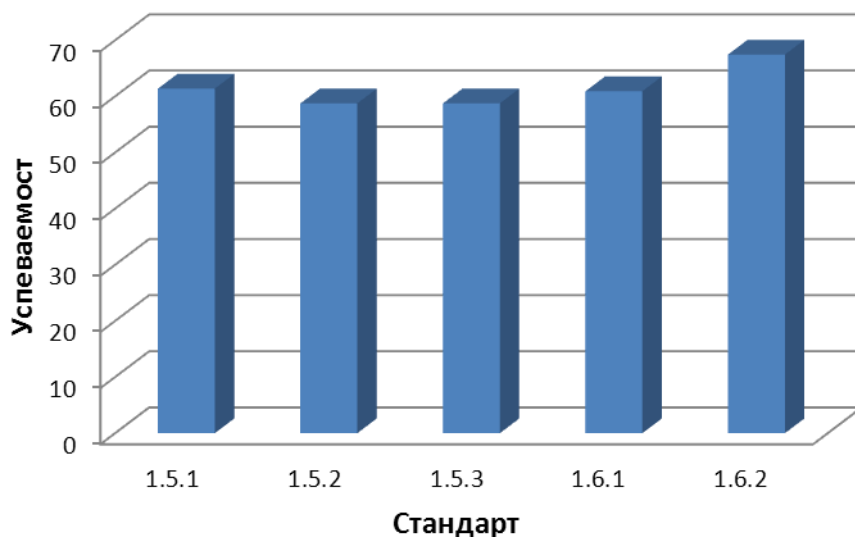
1. Класификация на веществата и номенклатура
2. Строеж и свойства на веществата
3. Приложение на веществата
4. Химични процеси
5. Експеримент и изследване

В ядро Класификация на веществата и номенклатура са включени стандарти от ДОО за учебно съдържание, които са свързани с разпознаване на прости вещества, неорганични химични съединения и смеси по състав и свойства; класифициране на простите вещества на метали и неметали по техните характерни свойства; изразяване на химични елементи, прости вещества и химични съединения чрез химични знаци и формули и използване на Периодичната система на химичните елементи.

Разпределението на очакваните резултати по класове към съответните стандарти е следното:

Таблица 3.1 Разпределение на очакваните резултати по класове към стандарт *Разпознава прости вещества, неорганични химични съединения и смеси по състав и свойства*, ядро *Класификация на веществата и номенклатура*

Стандарт	Очаквани резултати 5 клас	Очаквани резултати 6 клас	Очаквани резултати 7 клас
1.Разпознава прости вещества, неорганични химични съединения и смеси по състав и свойства.	1.5.1 Различава чисти вещества и смеси.	1.6.1 Разпознава прости и сложни вещества по състав.	1.7.1 Разпознава основни класове неорганични вещества.
	1.5.2 Илюстрира с примери смеси в газообразно, течно и твърдо състояние.	1.6.2 Определя състава на прости и сложни вещества и възможностите им да участват в реакции съединяване и разлагане.	
	1.5.3 Описва и дава примери за еднородни и нееднородни смеси.		

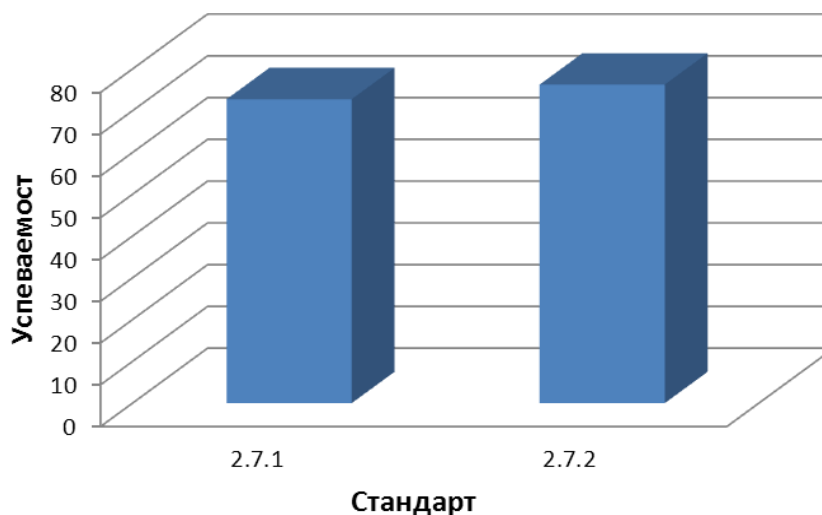


Фигура 3.1 Успеваемост на учениците по стандарт *Разпознава прости вещества, неорганични химични съединения и смеси по състав и свойства*.

На фигура 3.1 е представена успеваемостта на учениците по стандарт *Разпознава прости вещества, неорганични химични съединения и смеси по състав и свойства*. От графиката представена на фигурата е видно, че очакваните резултати по този стандарт основно се покрива в пети и шести клас. В седми клас знанията се обобщават като начален преговор. Постиженията по разписаните очаквани резултати варират между 59% и 67 %. Най-ниски са резултатите при петокласниците, които са свързани с илюстриране на смеси в газообразно, течно и твърдо състояние и посочване на примери за еднородни и нееднородни смеси. Предвид натрупаните знания в шести клас постиженията са в рамките на очакваното.

Таблица 5.2. Разпределение на очакваните резултати в седми клас към стандарт *Класифицира простите вещества на метали и неметали по техните характерни свойства, ядро Класификация на веществата и номенклатура*

Стандарт	Очаквани резултати 7 клас
Класифицира простите вещества на метали и неметали по техни характерни свойства.	2.7.1 Описва общи физични (агрегатно състояние, цвят, блясък, пластичност, топло и електропроводимост) и химични свойства на металите (взаимодействие с кислород, вода, неметали и киселини) и техни съединения (оксиди и хидроксида)
	2.7.2 Описва общи физични (агрегатно състояние, цвят, блясък, трошливост, топло и електропроводимост) и химични свойства на неметалите (взаимодействие с кислород, водород, метали) и техни съединения (оксиди и киселини)



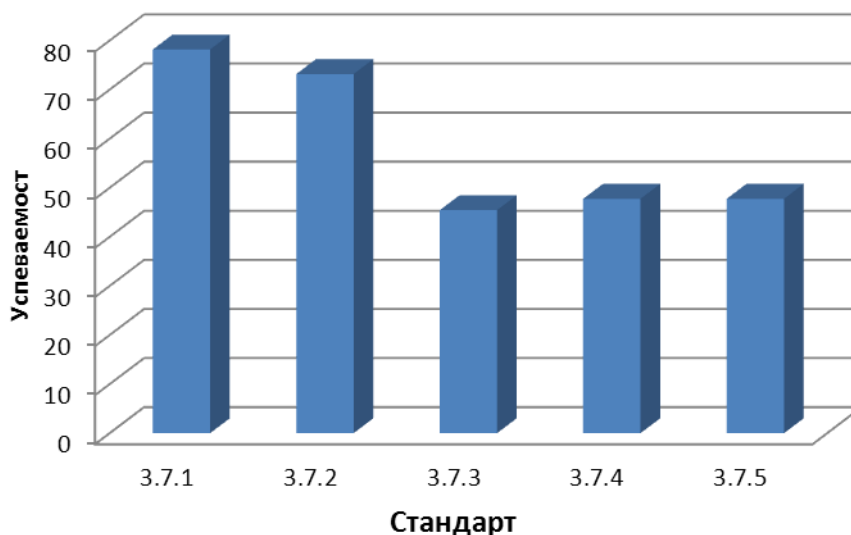
Фигура 3.2 Успеваемост на учениците по стандарт *Класифицира простите вещества на метали и неметали по техни характерни свойства*

Успеваемостта по стандарт *Класифицира простите вещества на метали и неметали по техни характерни свойства* е представена на фигура 5.2

Резултати са сравнително високи. Причините за това са, че знанията, които се проверяват са на ниво възпроизвеждане. В очакваните резултати е използван активният глагол „описва“. Свойства на металите и неметалите са изведени в съдържателно отношение в шести клас на базата на физичните свойства. В седми клас те се разширяват по обем с изучаването на алкалните метали и халогените.

Таблица 3.3 Разпределение на очакваните резултати в седми клас към стандарт *Изразява химични елементи, прости вещества и химични съединения чрез химични знаци и формули, ядро Класификация на веществата и номенклатура*

Стандарт	Очаквани резултати 7 клас
Изразява химични елементи, прости вещества и химични съединения чрез химични знаци и формули	3.7.1 Записва с химични знаци основните химични елементи: O, H, N, C, Na, K, Fe, Al, Ca, Mg, Zn, Cu, Ag, S, F, Cl, Br, I, Si
	3.7.2 Записва с химични формули молекули на някои прости вещества: H ₂ , O ₂ , N ₂ , Cl ₂ , Br ₂ , I ₂ , F ₂
	3.7.3 Записва с химични формули бинарни съединения по дадена валентност.
	3.4 Прилага правила за наименования на бинарни съединения
	3.7.5 Записва химична формула по дадено наименование и обратно

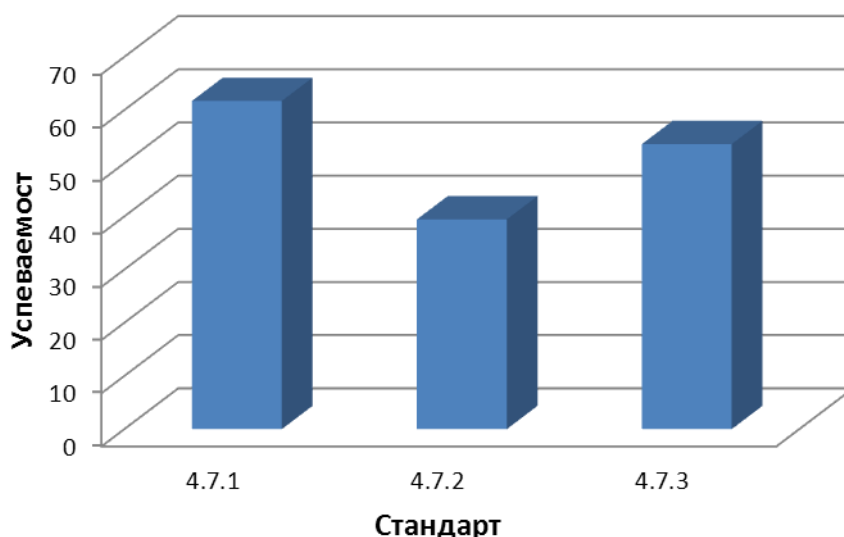


Фигура 3.3 Успеваемост на учениците по стандарт *Изразява химични елементи, прости вещества и химични съединения чрез химични знаци и формули*

На фигура 3.3 са показани очакваните резултати към стандарт *Изразява химични елементи, прости вещества и химични съединения чрез химични знаци и формули* се постигат в седми клас. Постиженията по този стандарт варират между 45% и 78% успеваемост. Обезпокоително ниски са резултатите, свързани с приложенията на знанията за записване с химични формули на бинарни съединения по дадена валентност, приложението в конкретни примери на правилата за наименования на бинарни съединения и записва химична формула по дадено наименование и обратно. Тава са базисни химични знания и пропуските по отношение на използването и прилагането на химичната символика, оказват влияние върху придобиването на специфични химични умения за изразяване с химични уравнения на характерни химични свойства на изучаваните метали и неметали. Причините за това вероятно са недостатъчното учебно време за упражнения върху химичната символика и пропуски в основни знания по математика.

Таблица 3.4 Разпределение на очакваните резултати в седми клас към стандарт *Използва Периодичната система на химичните елементи, ядро Класификация на веществата номенклатура*

Стандарт	Очаквани резултати 7 клас
Използва Периодичната система на химичните елементи.	4.7.1 Дефинира класическата и съвременната формулировка на Периодичния закон
	4.7.2 Описва структурата на Периодичната таблица като възможност за класифициране на химичните елементи.
	4.7.3 Определя мястото на металите, неметалите и преходните метали в Периодичната таблица и на познатите в химични елементи



Фигура 3.4 Успеваемост на учениците по стандарт *Използва Периодичната система на химичните елементи*.

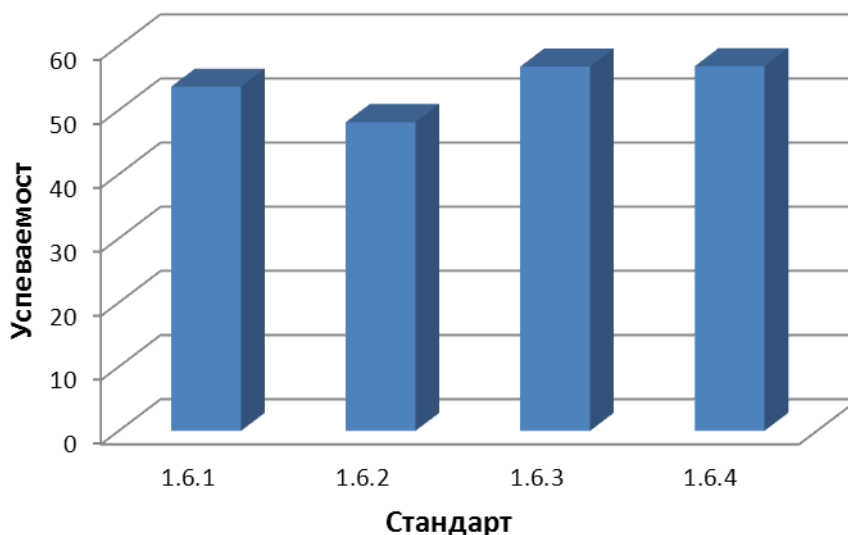
Стандарт *Използва Периодичната система на химичните елементи*. Този стандарт присъства в учебната програма *по химия и опазване на околната среда* в седми клас с три очаквани резултата. Знанията на учениците определени от очакваните резултати включват действия от познавателни равнища: възпроизвеждане, разбиране и приложение. От представената графика е видно, че очакваните резултати, които изискват възпроизвеждане се постигат на 62%. Това са знания свързани с дефинирането на класическата и съвременната формулировка на Периодичния закон. Изненадващо ниски са постиженията на седмокласниците, свързани със знанията за описване на структурата на Периодичната таблица като възможност за класифициране на химичните елементи, които са предпоставка за изграждането на умения за проследяване на закономерностите в периодичната система. От тук идват затрудненията при извеждане на закономерности, свързани с изменение на свойствата на елементите и техните съединения по групи и периоди; изменение на валентността спрямо водорода и кислорода и определяне и сравняване на вида на елементите по мястото им в Периодичната таблица.

В ядро *Строеж и свойства на веществата* знанията и уменията, които трябва да усвоят учениците от пети до седми клас, са определени от три стандарта свързани с описване на строежа на веществата с помощта на атоми, йони и молекули, разпознава киселини и основи по състав и свойства и определяне на разтворите като смеси от вещества в определени количествени съотношения. Разписаните очаквани резултати към тях са точно определени за съответен клас. Например за стандарта свързан с определяне на свойствата на разтворите, които се изучават само в пети клас, не са разписани очаквани резултати за шести и седми клас, които да водят до надграждане, развитие и приложение.

Таблица 3.5 Разпределение на очакваните резултати в шести клас към стандарт *Описва строежа на веществата с помощта на атоми, йони и молекули*, ядро *Строеж и свойства на веществата*

Стандарт	Очаквани резултати 6 клас
Описва строежа на веществата с помощта на атоми, йони и	1.6.1 Описва и сравнява гравитните частици на веществата: атоми, молекули и йони.

молекули.	1.6.2 Групира веществата по вида на градивните частици
	1.6.3 Описва физични свойства на прости и сложни вещества.
	1.6.4 Различава някои характерни химични свойства на прости и сложни вещества (кислород, водород, желязо и някои съединения на кислорода и желязото)

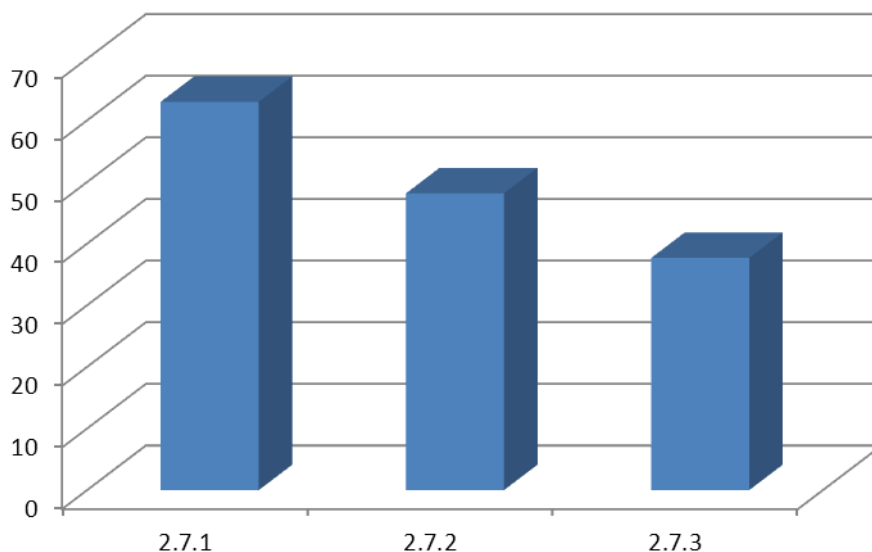


Фигура 3.5 Успеваемост на учениците по стандарт *Описва строежа на веществата с помощта на атоми, йони и молекули*

Стандарт *Описва строежа на веществата с помощта на атоми, йони и молекули* в учебната програма за шести клас присъства с четири очаквани резултата, свързани с описване и сравнява градивните частици на веществата: атоми, молекули и йони; групиране веществата по вида на градивните частици, описване на физични свойства на прости и сложни вещества и различаване на някои характерни химични свойства на прости и сложни вещества. От представената графика е видно, че най-ниски са постиженията, които са свързани с осъзнаване на връзката между строежа и свойствата на веществата. Получените резултати показват, че малко над 50% от учениците са овладели знанията за строежа на веществата

Таблица 3.6 Разпределение на очакваните резултати в седми клас към стандарт *Разпознава киселини и основи по състав и свойства, ядро Строеж и свойства на веществата*

Стандарт	Очаквани резултати 7 клас
Разпознава киселини и основи по състав и свойства.	2.7.1 Описва състава и свойствата на натриевата основа
	2.7.2 Описва състава и свойствата на солната киселина.
	2.7.3 Различава киселини и основи по химични свойства

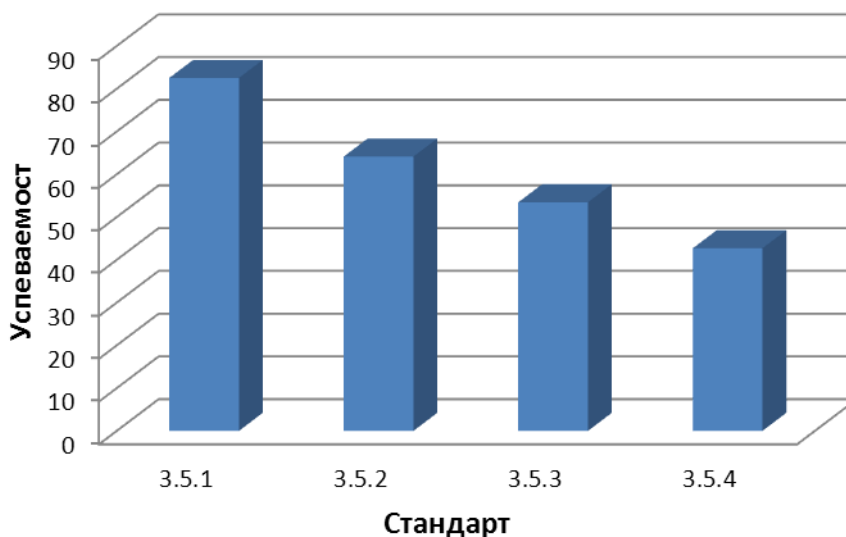


Фигура 3.6 Успеваемост на учениците по стандарт *Разпознава киселини и основи по състав и свойства*

Стандарт *Разпознава киселини и основи по състав и свойства* е представен с очаквани резултати, свързани с описване на състава и свойствата на натриевата основа и солната киселина и различава киселини и основи по химични свойства (Табл. 3.6). От представената графика (Фиг. 3.6) е видно, че постиженията на учениците са по-високи при знания свързани със състава и свойствата на натриевата основа. Неочаквано пониски резултати се получават за солната киселина. Едва 38 % от учениците различават киселини и основи по химични свойства. Този резултат показва сравнително незадоволително усвояване на основни знания за киселини и основи. Причината за това най-вероятно е липса на достатъчно време за упражнения и обобщения, които биха довели до по-голям процент успеваемост на очакваните резултати към стандарта.

Таблица 3.7 Разпределение на очакваните резултати в пети клас към стандарт *Определя разтворите като смеси от вещества в определени количествени съотношения, в ядро Строеж и свойства на веществата*

Стандарт	Очаквани резултати 5 клас
3. Определя разтворите като смеси от вещества в определени количествени съотношения.	3.5.1 Определя разтворите като вид смеси.
	3.5.2 Установява връзка между свойствата на разтворите и свойствата и количествата на съставните им части.
	3.5.3 Илюстрира с примери, че разтворите имат непостоянен състав и променливи свойства
	3.5.4 Установява, че разтворимостта на веществата във вода е ограничена.



Фигура 3.7 Успеваемост на учениците по стандарт *Определя разтворите като смеси от вещества в определени количествени съотношения.*

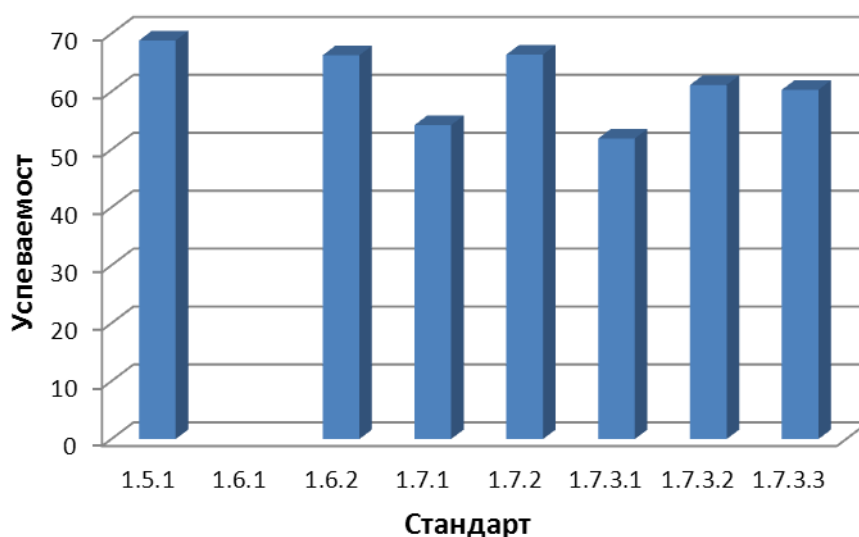
По отношение на приложението на теоретичните знания на практика се наблюдава, че успеваемостта учениците значително пада. Най-високи постиженията са при определяне на разтворите като вид смеси. Най-ниски са резултатите свързани със знанията, че разтворимостта на веществата във вода е ограничена (Табл. 3.7 и Фиг.3.7).

В ядро *Приложение на веществата* са включени стандарти от ДОИ, свързани с определяне на връзката между свойствата на веществата и възможностите за употреба; групиране на видовете замърсители на околната среда и с уменията на учениците да обясняват действието на някои вещества върху околната среда и човека (Табл. 3.8). Стандартът „Оценява важни за практиката органични и неорганични вещества“ не е разработен с очаквани резултати за тази възрастова група.

Таблица 3.8 Разпределение на очакваните резултати по класове към стандарт *Определя връзката между свойствата на веществата и възможностите за употреба, ядро Приложение на веществата*

Стандарт	Очаквани резултати 5 клас	Очаквани резултати 6 клас	Очаквани резултати 7 клас
1.Определя връзката между свойствата на веществата и възможностите за употреба	1.5.1 Описва връзка между някои свойства на въздуха и водата и възможностите за тяхната употреба.	1.6.1 Установява връзката между свойствата на кислорода да участва в процесите на горене и дишане и значението му за живите организми и за практиката.	1.7.1 Изразява чрез химични формули състава на веществата, използва–ни във всекидневната практика (готварска сол, сода каустик, течна белина, хлорна вода).
		1.6.2 Илюстрира с примери практическото приложение на някои смеси на желязото.	1.7.2 Илюстрира с примери приложението на солната киселина и натриевата основа.

			1.7.3 Описва вредното действие на:
			<ul style="list-style-type: none"> • Cl₂, • HCl (газ), • NaOH, фреоните и влиянието им върху околната среда



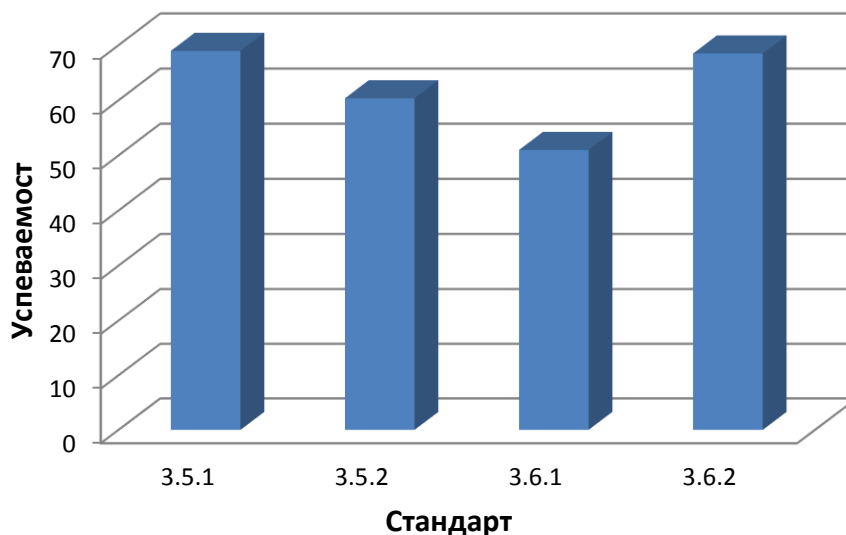
Фигура 3.8 Успеваемост на учениците по стандарт *Определя връзката между свойствата на веществата и възможностите за употреба*

На фигура 3.8 са представени постиженията на учениците по стандарт *Определя връзката между свойствата на веществата и възможностите за употреба*. Този стандарт е разработен с очаквани резултати за V, VI и VII клас. От графиката е видно, че няма значителна разлика в успеваемостта за трите класа. Постиженията варират между 52 % и 69 %. Най-ниски са постиженията на седмокласниците за описване на вредното действие на хлора и изразяване чрез химични формули състава на веществата, използвани във всекидневната практика – готварска сол, сода каустик, течна белина, хлорна вода. Този резултат не е изненадващ, предвид теоретизирането на изучаваното и отсъствието на практическата приложимост на химичните знания. Най-високи резултати по този стандарт са постигнати от петокласниците, които на описателно равнище имат знания за връзка между някои свойства на въздуха и водата и възможностите за тяхната употреба. Резултатите показват, че се губи логическата връзка състав–строеж–свойства–приложение.

Таблица 3.9 Разпределение на очакваните резултати в пети и шести клас към стандарт *Групира видовете замърсители на околната среда, ядро Приложение на веществата*

Стандарт	Очаквани резултати 5 клас	Очаквани резултати 6 клас
3. Групира видовете замърсители на околната среда	3.5.1. Назовава по-важни замърсители на въздуха, водата и почвата.	3.6.1 Определя продуктите на химичните взаимодействия на кислорода като замърсители на

		околната среда
	3.5.2 Описва действието на някои от замърсителите.	3.6.2 Описва условията за образуване на ръжда и вредата от нея.

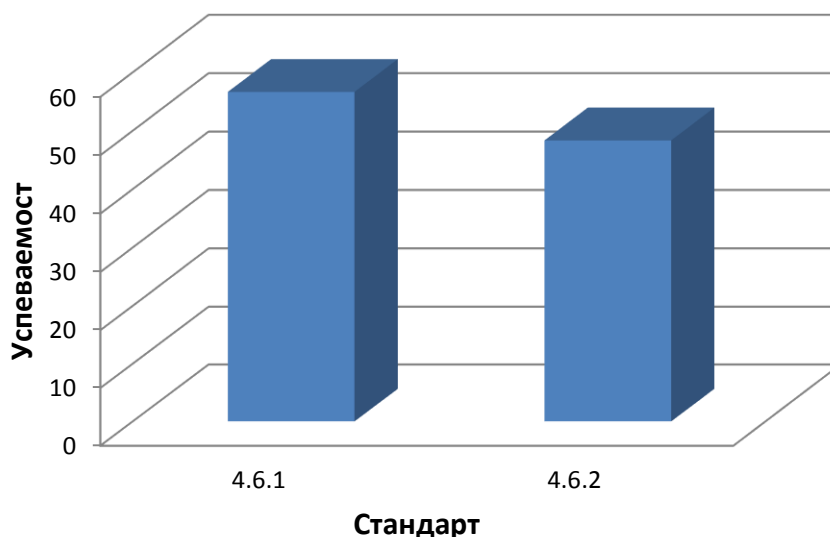


Фигура 3.9 Успеваемост на учениците по стандарт *Групира видовете замърсители на околната среда*

Стандарт *Групира видовете замърсители на околната среда* е разработен с очаквани резултати само за пети и шести клас. Най-ниски са постиженията, които проверяват уменията на учениците да определят продуктите на химичните взаимодействия на кислорода като замърсители на околната среда (Табл. 3.9 и Фиг. 3.9). При повечето от тестираните се формира грешната представа, че въглеродният диоксид е замърсител на въздуха. За двата класа няма различия по отношение на постиженията.

Таблица 3.10 Разпределение на очакваните резултати в шести клас към стандарт *Обяснява действието на някои вещества върху околната среда и човека, ядро Приложение на веществата*

Стандарт	Очаквани резултати 6 клас
4. Обяснява действието на някои вещества върху околната среда и Човека.	4.6.1 Свързва действието на замърсителите на въздуха с техните химични свойства замърсителите и техните свойства
	4.6.2 Установява връзката между възможностите за обезвреждане на замърсителите и техните свойства



Фигура 3.10 Успеваемост на учениците по стандарт *Обяснява действието на някои вещества върху околната среда и човека*

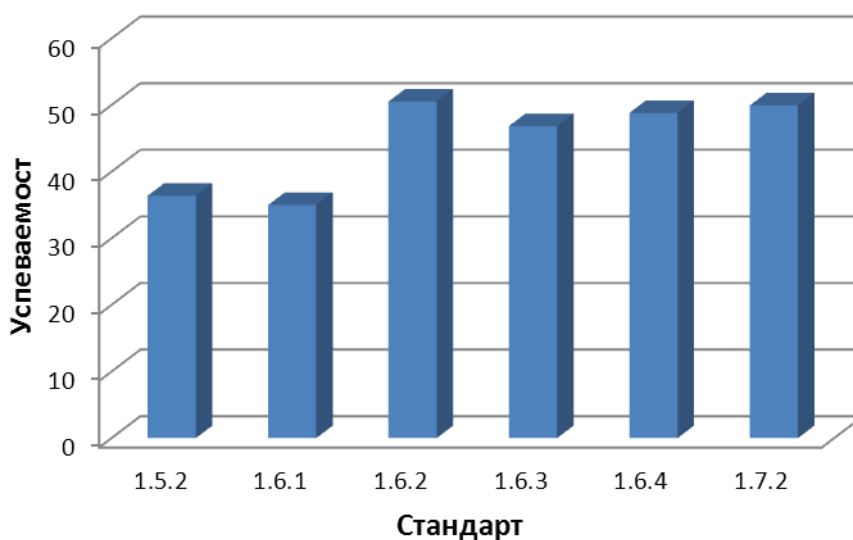
Стандарт *Обяснява действието на някои вещества върху околната среда и човека* е разписан с два очаквани резултата само за шести клас (Табл. 3.10). Сред ядрата за учебно съдържание липсва такава с екологична насоченост на химичните знания или тези знания да се регламентирани като част от друго ядро. Това противоречи с наименованието на предмета и с общата тенденция към екологизация на образованието, а също така и целите на обучението за прогимназиален етап. Една от целите, разписани в ДООИ, е формиране на екологична култура и стремеж към опазване на околната среда. Целите, залегнали в учебните програми по *Човекът и природата* в пети и шести клас, са: „Да се формира отношение към мястото, ролята и отговорността на всеки към обществото, природната среда и нейното опазване“, а по *Химия и опазване на околната среда* в седми клас са: „Да се обогати съдържанието и обемът на понятията, свързани с класификацията и свойствата на химичните елементи и техните съединения, химични процеси, приложение на веществата и опазване на околната среда“ и „Да се формират и доразвият практическите умения за планиране и провеждане на химичен експеримент, адекватно реагиране в ситуации, застрашаващи собственото здраве и здравето на другите, оказване на първа помощ и опазване на околната среда.“ Видно е, че резултатите са ниски (Фиг. 3.10) и това е нормално след като липсват ДООИ, които да регламентират тези знания.

От ядро *Химични процеси* в V–VII клас се покриват два стандарта, които са свързани с идентифициране по характерни признаци на видове процеси и уменията на учениците да изразяват химични процеси. Постиженията на учениците и по двата стандарта са обезпокоителни. Те са много далеч от очакванията, като се има предвид, че са свързани с усвояването на знания за основни химични процеси, за химични свойства на веществата и специфични умения за тяхното изразяване чрез химични уравнения.

Таблица 3.11 Разпределение на очакваните резултати по класове към стандарт в *Идентифицира по характерни признаци видове процеси, ядро Химични процеси*.

Стандарт	Очаквани резултати 5 клас	Очаквани резултати 6	Очаквани резултати 7 клас

		клас	
1.Идентифицира по характерни признаци видове процеси.	1.5.1 Илюстрира с примери различни процеси: преминаване от едно състояние в друго, натрошаване,горене, разтваряне, кристализация.	1.6.1 Различава физични от химични процеси.	1.7.1 Класифицира изучените процеси (съединяване и разлагане)
	1.5.2Различава физични и химични промени с веществата	1.6.2 Описва признаци (отделяне или поглъщане на топлина, отделяне на светлина, получаване на газ или утайка, промяна на цвета) за протичане на химични реакции	1.7.2 Описва особеностите на неутрализацията(обменна реакция)
		1.6.3 Описва условия за протичане на химични реакции.	
		1.6.4 Различава химичните реакции по брой на изходните вещества и на продуктите на реакциите	

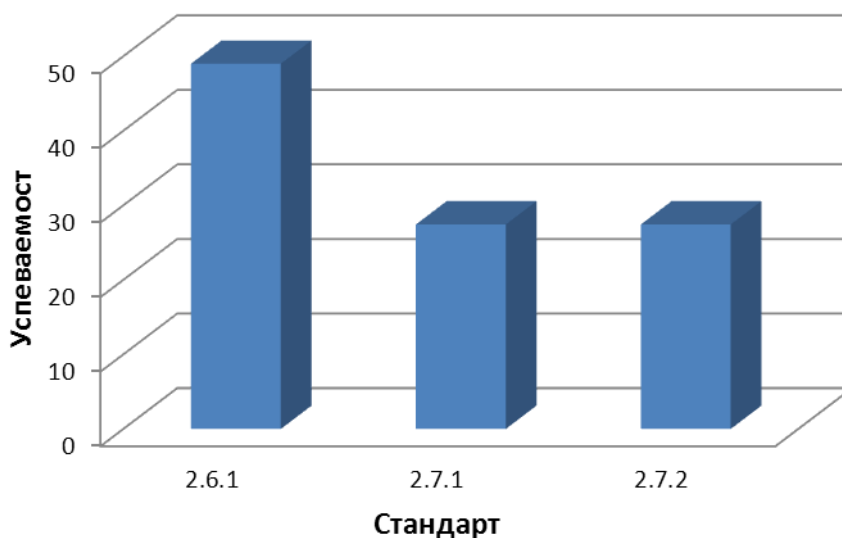


Фигура 3.11 Успеваемост на учениците по стандарт *Идентифицира по характерни признаци видове процеси*

От представената графика на фиг. 3.11 е видно, че очакваните резултати към стандарт *Идентифицира по характерни признаци видове процеси* са разписани за всички класове. Най-ниски са постиженията, свързани с различаване на физични от химични процеси. Този резултат не е изненада за петокласниците. Няма как да различават промените преди изуването на строежа на веществата. За съжаление трябва да се отбележи, че шестокласниците дори след като са изучили строеж на веществото не различават химични от физични промени. Ниските резултати се дължат и на факта, че в задачите, проверяващи очакваният резултат се изисква аргументиране на твърдението, което пък изисква по-добро познаване на материала. На задоволително ниво са усвоени и знанията, свързани с описване на признаци (отделяне или поглъщане на топлина, отделяне на светлина, получаване на газ или утайка, промяна на цвета) за протичане на химични реакции и условията за протичане на химични реакции. Може би това се дължи на факта, че се изуват в една методична единица и времето за упражнения върху изучаваното не е достатъчно, в следствие на което не се различават условия от признаци за протичане на химични реакции. 49 % от учениците различават различават химичните реакции по брой на изходните вещества и на продуктите на реакциите. Това е следствие от факта, че химичните промени не се свързват с получаването на нови вещества. В тази връзка е логичен и резултата на седмокласниците, които е свързан с описване на особеностите на неутрализацията (обменна реакция).

Таблица 3.12 Разпределение на очакваните резултати в шести и седми клас към стандарт *Изразява химични процеси чрез прегрупиране на атоми: словесно и писмено, ядро Химични процеси.*

Стандарт	Очаквани резултати 6 клас	Очаквани резултати 7 клас
Изразява химични процеси чрез прегрупиране на атоми: словесно и писмено.	2.6.1 Означава с думи и с модели химичните реакции.	2.7.1 Изразява химичните процеси чрез химични уравнения и ги изравнява
		2.7.2 Използва химичните уравнения за представяне на свойствата на метали и неметали



Фигура 3.12 Успеваемост на учениците по стандарт *Изразява химични процеси чрез прегрупиране на атоми: словесно и писмено*

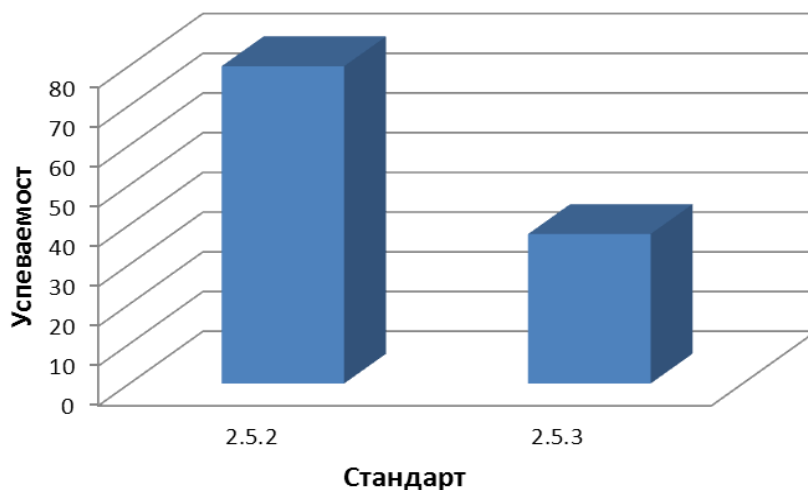
Тревожни са резултати свързани с постиженията на учениците по стандарт *Изразява химични процеси чрез прегрупиране на атоми: словесно и писмено*. Видно е, че уменията на учениците да означават с думи и с модели химичните реакции са усвоени от 49 % от шестокласниците. Този процент значително пада в седми клас. Причините за това са, че липсва преход от изразяването с думи и модели към изразяването на процесите с химични уравнения. Използвани са и задачи, които са свързани със съставянето на химични уравнения по генетичен преход. Това са умения, които изискват познания на по-високи когнитивни равнища, свързани със знания за свойствата на конкретното изходно вещество, правилен подбор на точното химично уравнение, което води до получаването и съответното вещество от прехода и изписването и изравняването на уравнението, което кореспондира със знанията за химичната символика. Постиженията показват, че тези мисловни операции затрудняват учениците.

В ядро *Експеримент и изследване* се проверяват практическите умения на учениците за описване писмено и схематично резултати от химичен експеримент; познаване експерименталните операции: разтваряне, кристализация, нагряване, филтруване и дестилация; използване на химичен експеримент за доказване на изучени химични вещества, разликата между киселини и основи и активността на металите и установява, че химичните процеси протичат с различна скорост и с различен топлинен ефект и оценяване на опасностите, които носи химичният експеримент, и знае как да предпазва себе си и околните при изпълнението му. Поради спецификата на ядрото чрез задачи са проверени само някои от стандартите.

Стандарт „Познава експерименталните операции: разтваряне, кристализация, нагряване, филтруване и дестилация“ е заложен в учебната програма за пети клас с два очаквани резултата: „Описва методи за разделяне на смеси“ и „Избира методи за разделяне на смеси в зависимост от вида на сместа“.

Таблица 3.13 Разпределение на очакваните резултати в пети към стандарт *Познава експерименталните операции: разтваряне, кристализация, нагряване, филтруване и дестилация, ядро Експеримент и изследване*

Стандарт	Очаквани резултати 5 клас
Познава експерименталните операции: разтваряне, кристализация, нагряване, филтруване и дестилация	2.5.1 Познава експерименталните операции: разтваряне, кристализация, нагряване, филтруване и дестилация
	2.5.2 Описва методи за разделяне на смеси.
	2.5.3 Избира методи за разделяне на смеси в зависимост от вида на сместа.

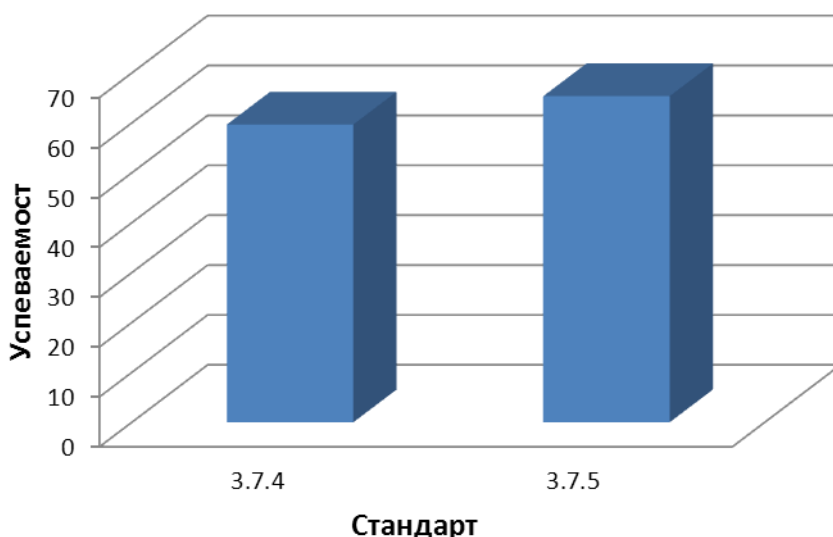


Фигура 3.13 Успеваемост на учениците по стандарт *Познава експерименталните операции: разтваряне, кристализация, нагриване, филтруване и дестилация*

Получените резултати ясно показват, че когато знанията са на ниво възпроизвеждане, т. е да се възпроизвежда и описва, постиженията са високи. Само 38 % от петокласниците, могат да приложат теоретичните знания в реална ситуация, да избират последователността от методите, които ще приложат при разделяне на смес (Фиг. 3.13).

Таблица 3.14 Разпределение на очакваните резултати в седми клас към стандарт *Използва химичен експеримент за доказване на изучени химични вещества, разликата между киселини и основи и активността на металите, ядро Експеримент и изследване*

Стандарт	Очаквани резултати 7 клас
Използва химичен експеримент за доказване на изучени химични вещества, разликата между киселини и основи и активността на металите.	3.7.1 Използва химичния експеримент за доказване на метали и неметали
	3.7.2 Използва химичния експеримент за доказване разликата между киселини и основи
	3.7.3 Измерва рН на разтвори с индикатори
	3.7.4 Доказва наличие на хлоридни йони
	3.7.5 Изследва рН на разтвори на вещества, познати от практиката

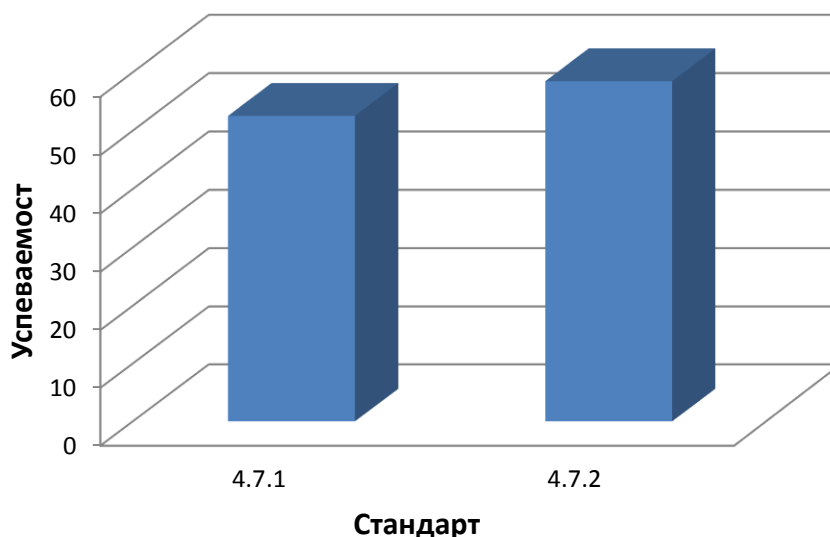


Фигура 3.14 Успеваемост на учениците по стандарт *Използва химичен експеримент за доказване на изучени химични вещества, разликата между киселини и основи и активността на металите.*

На фигура 3.14 са представени резултатите, които са свързани с използването на химичен експеримент за доказване на изучени химични вещества, разликата между киселини и основи и активността на металите. Приблизително 63 % от учениците познават качествена реакция за откриване на солна киселина и на нейните разтворими соли. Въвеждането на рН в седми клас се осъществява емпирично – чрез експерименти, показващи промяната на цвета на индикаторите – заложените очаквани резултати в учебната програма не изискват математически израз за рН. Успеваемостта при този очакван резултат е 65 %.

Таблица 3.15 Разпределение на очакваните резултати в седми клас към стандарт *Установява, че химичните процеси протичат с различна скорост и с различен топлинен ефект, ядро Експеримент и изследване*

Стандарт	Очаквани резултати 7 клас
Установява, че химичните процеси протичат с различна скорост и с различен топлинен ефект.	4.7.1 Изследва скоростта на взаимодействие на различни метали със солна киселина
	4.7.2 Установява топлинния ефект при неутрализация, взаимодействие на натрий с вода, разтваряне на натриева основа и соли във вода



Фигура 3.15 Успеваемост на учениците по стандарт *Установява, че химичните процеси протичат с различна скорост и с различен топлинен ефект.*

От показаните резултати е видно, че очакваните резултати (Табл. 3.15) се покриват от 50% от учениците, което показва, че половината от седмокласниците не умеят да прилагат теоретичните си знания на практика. (Фиг. 3.15).

3.4. Изводи

В резултат на анализа на успеваемостта на учениците и степента на постигане на очакваните резултати могат да се направят изводи и да се изведат препоръки за бъдещото развитие на ранното природонаучно обучение. Тези изводи и препоръки са насочени в няколко направления, както следва по-долу.

По отношение на постиженията на учениците

1. Съгласно рамковите изисквания на Министерството на образованието и науката за разработване на Държавни образователни изисквания за учебно съдържание „важно изискване към стандартите за учебно съдържание, с които се определя общообразователния минимум по степени и етапи, е те да бъдат постижими за 80% от учениците“¹⁷⁾. Тревожен е фактът, че малък процент от учениците в пети, шести и седми клас покриват минимума от Държавните образователни изисквания. Пропуските се натрупват в годините, което е една от причините и за ниските резултати на българските ученици в международните проучвания TIMSS – *Международно проучване на тенденциите в обучението по математика и природни науки* на Международната асоциация за оценяване на постиженията в образованието (IEA) и PISA – *Програма за международно оценяване на учениците* на Организацията за икономическо сътрудничество и развитие (OECD) (Петрова & Василева, 2007; Тафрова–Григорова, 2010).

2. Учениците срещат затруднения при задачите със свободен отговор, свързани с описване на изучаваните процеси, съставяне на текст с граматически правилно построени изречения и прилагане на знания в конкретна ситуация.

3. Учениците изпитват трудности да приложат теоретичните си знания в реална ситуация и при решаване на практически задачи.

По отношение на нормативните документи

1. Съществува остра необходимост от промяна на нормативните документи, съставляващи базата на обучението по природни науки. Има нужда от нови ДОИ за учебно съдържание и нови учебни програми, които да са насочени към развитие на ключови компетентности и грамотност по природни науки. ДОИ за учебно съдържание са „един професионален, силно съкратен, но верен прочит на образователните цели. И този прочит трябва да се направи именно от ъгъла на образователните цели: мотиви за учене, знания и умения компетенции и отношения“ (Бояджиева & Лазаров, 2007).

2. Необходимо е търсене на по-удачно за възрастовите особености на учениците съотношение между знания, умения и отношения. В учебната програма преобладават очаквани резултати от ниските когнитивни равнища – възпроизвеждане, разбиране и отчасти приложения. За да се изгради пълна картина за природата и природонаучна грамотност, е необходимо учениците да могат да анализират и обобщават, да се аргументират.

3. Трябва да се прецизират очакваните резултати относно практически умения за работа с прости модели и схеми, за планиране и извършване на прости опити, за представяне на данни и резултати в различна форма, за работа с различни източници на информация, за участие в дискусии и др., Това са умения, които са в основите на ключовите компетентности по природни науки.

4. Необходимо е да се разработят Държавни образователни изисквания за оценяване на резултатите от обучението на учениците, въз основа на които ще може да се оценява качеството на образованието по природни науки.

По отношение на учителите

1. За да се подобри качеството на ранното обучение по природни науки, е желателно да се предприемат промени в подготовката и квалификацията на учителите по природните науки, които трябва да познават същността на *ключовите компетентности* и възможностите за формирането и развитието им в процеса на обучение; да прилагат конструктивисткия подход, обучение чрез дейности и изследвания, интерактивни техники и междупредметни връзки; да стимулират учениците да бъдат активната страна в процеса на обучение, така че учителят да бъде техен *партньор, който ги* насочва, подпомага и контролира на изграждането на знания и усвояването умения.

2. Нужно е да се засили и подобри продължаващата класификация на действащите учители, които трябва да бъдат в крак с новостите в областта на науката и технологиите.

ЧЕТВЪРТА ГЛАВА: Сравнително разглеждане на учебните програми по *Човекът и природата*, свързана с Веществата и техните превръщания, в пети и шести клас и *Химия и опазване на околната среда* в седми клас с проектите на нови учебни програми по предметите

През последните години редица международни, национални и областни изследвания показват, че качеството на образование по природни науки претърпява значителен спад. (Петрова, 2007; 2010; Tafrova–Grigorova, et al., 2008, 2009; Burovska&Tsakovski; 2012, 2013). На българските ученици липсват компетентности за обработване и представяне на данни, за решаване на проблеми в непознати ситуации, метокогнитивни умения да мислят и да се изразяват с научни термини, да формулират

научни хипотези (Tafrova–Grigороva, 2010). Подчертава се необходимостта от промяна на държавните образователни изисквания за учебно съдържание и учебни програми по посока на тяхното усъвършенстване към точност и яснота при формулиране на очакваните резултати и ориентираност към придобиване на ключови компетентности.

На базата на проведеното изследване, по отношение на степента на постигане на очакваните резултати в учебните програми, ще направим сравнително разглеждане на действащите в момента учебни програми по *Човекът и природата* в частта „Веществата и техните превръщания“, в пети и шести клас, и *Химия и опазване на околната среда*, в седми клас, с разработените нови проекти на учебни програми^{25,26,27} по съответните предмети. Сравнението ще бъде разглеждано в контекста на получените резултати от проведеното изследване.

При сравнителното разглеждане, на действащите учебни програми и проектите на новите учебни програми, се забелязват различия по отношение на тяхната структура.

Кратко представяне на учебната програма

Представени са основни знания, умения и отношения, които трябва да овладеят учениците в резултат на обучението си по съответния предмет. Акцентирано е върху значението на придобитите знания за практическото приложение и въздействието на изучаваните вещества върху околната среда, личното и обществено здраве на човека. В обобщен план са определени целите на обучението по съответния предмет, които включват части от стандартите, определящи крайните постижения на учениците в резултат на обучението им по предмета.

Разликата, в краткото представяне на учебните програми по *Човекът и природата* и *Химия и опазване на околната среда*, е формирането на основните ключови компетентности, към което са насочени дейностите залегнали в учебните програми, а именно: формиране на ключови компетентности по природни науки, отнасящи се до познаването на основни свойства на неживите и живите тела; единството в природата; значението на науката за опознаването на околната среда; необходимостта от знания за анализ на различни ситуации и избор на решение; проява на интерес към проблеми, свързани със структури и свойства на неживата и живата природа; умения за подкрепа на устойчивото развитие и за здравословен начин на живот посредством оценяване на рисковете от собственото поведение за околната среда и подкрепа на дейности за опазване на природата; използване на знания за структури и процеси в човешкото тяло и за превенция на здравето при избор на решение в конкретни ситуации; умения за учене чрез самостоятелно проучване на информация от различни източници, дискутиране на проблеми, работа в екип, планиране на дейности и формулиране на решения; дигитална компетентност, изразяваща се в способността за търсене, събиране, обработване и представяне на информация, за създаване на компютърни модели; социални и граждански компетентности, свързани с изграждане на умения за общуване, формиране на толерантно отношение и приемане на различни гледни точки, за критично и съзидателно мислене при вземане на решения; инициативност и предприемчивост (умения за планиране, организиране, управление на познавателната дейност).

Очаквани резултати от обучението в края на съответния клас, съгласно ДОИ за учебно съдържание.

Ядрата на учебно съдържание в сега действащите учебни програми са заменени с области на компетентност в проектите на учебни програми, а очакваните резултати със знания, умения и отношения, които ученикът трябва да придобие в резултата на обучението си. Очакваните резултати от обучението на учениците в края на съответния клас, съгласно ДОИ за учебно съдържание, са представени в табличен вид. В първата колона на таблицата са включени областите на компетентност, които са обект на

учебната програма за съответната година. Във втората колона – са представени конкретните знания, умения и отношения. Формулировките на очакваните резултати на ниво учебна програма, които водят до постигането на съответната област на компетентност са: кратко, ясно и точно дефинирани, като по този начин се улеснява работата на преподавателите с учебната програма и планирането на конкретни дейности по изпълнението ѝ. С няколко точки е показано какво точно от всяка област на компетентност трябва да бъде усвоено. Този начин на представяне е значително по-разбираем и улеснява работата на учителите с учебната програма при планирането на конкретните дейности.

Учебно съдържание и очаквани резултати по теми.

Учебното съдържание и очакваните резултати по теми, в проектите, са представени във вид на таблица, която е значително по-разбираема, опростена и ясно представена, в сравнение с таблицата на действащите учебни програми.

В първата колона са зададени конкретни теми, които трябва да бъдат включени в учебното съдържание за съответния клас и предмет. Това разписване на темите ще задължи авторите на учебници, да се съобразят при изготвянето им и по този начин ще се предотвратят различията в учебното съдържание на отделните издателства, които се наблюдават, например, по *Човекът и природата* в пети клас.

Във втората колона са дефинирани очакваните резултати по теми. Както и досега, при формулировката им, е използвана таксономията на Б.Блум, като по този начин за всяка част на учебното съдържание е определено съответното равнище на познание.

В третата колона са разписани нови понятия/знания. За сравнение – в действащата учебна програма това са основни понятия. Независимо от начина им на разписване, обаче, това са понятия, които задължително трябва да бъдат овладени и могат да бъдат проверявани при външно или вътрешно оценяване.

Хорариум по учебен план

В сега действащите учебни програми не е предвидено разпределение на времето за изучаване на отделните теми; не е определен броят на часовете за нови знания, преговор, обобщения, контрол и лабораторни упражнения. По този начин се дава възможност на учителите, в зависимост от тяхната науча подготовка и натрупан опит, да преподават учебното съдържание по избран от тях начин, изхождайки както от спецификата на училището и региона, така и от възрастовите и психологически особености и интереси на своите ученици. Този подход, с течение на годините, се оказва недобра практика, което налага и промените в проектите за нови учебни програми.

Ново, в структурите на проектите на учебни програми, е въвеждането на хорариум по учебен план, както и препоръчаното планиране на броя часове през първи и втори учебен срок. То трябва да има задължителен характер. Причините за това се свеждат до следното: преместване на учениците от едно училище в друго в хода на учебната година, което води до насрочване на допълнителна работа с цел усвояване на пропуснатото или до неангажираност и липса на внимание от тяхна страна при вече изучено учебно съдържание и различията в изучаваното учебно съдържание при различен хорариум се оказва значителна пречка при организиране на олимпиади, състезания, регионални външни оценявания върху отделни раздели и др.

В сравнение с действащите учебни програми, в проектите, са разписани примерни теми за лабораторни работи и практически дейности. Направено е препоръчително разпределение на часовете за нови знания, за преговор и обобщения, за контрол и оценка, за практически дейности, включващи лабораторни упражнения, практикуми, дискусии, дебати, семинари, учебни екскурзии и др. Всички тези промени

са насочени към овладяване на основни ключови компетентности, свързани с формирането на личността на младия човек. За да не останат разписани само на хартия, се налагат редица други промени. Например изработване на стандарти за учебна среда по *химия и опазване на околната среда*, които да задължат ръководствата на училищата да обновят и поддържат материалната база в училищата, която е доста оскъдна, остаряла или в повечето случаи липсва. ”Магията на химията е реалният химичен експеримент–той единствен може да ангажира вниманието на учениците по предмета“ (Toshev, 2012). Необходима е и промяна в Чл. 15. от Наредба № 7 от 29.12.2000 г. за определяне броя на паралелките и групите и броя на учениците и на децата в паралелките и в групите на училищата, детските градини и обслужващите звена (Загл. изм. – ДВ, бр. 27 от 2008 г.) (Доп. – ДВ, бр. 27 от 2008 г.; бр., 17 от 2012 г.)²⁸⁾, който гласи: „Паралелките може да се делят на две групи: за лабораторни упражнения по химия и опазване на околната среда, физика и астрономия, биология и здравно образование – над 25 ученици.“ Думата „може“ не прави задължително деленето на паралелката на групи за лабораторно упражнение. Също така и „над 25 ученици“ като изискване трябва да отпадне, предвид демографската криза в повечето населени райони.

Оценяване

За разлика от действащите учебни програми, в които са определени „Специфични методи и форми за оценяване на постиженията на учениците“, където разписаните форми за оценка са с препоръчителен характер, в проектите на учебни програми е определено точно съотношението между текущите оценки, оценките от контролни работи и оценките от други дейности при формирането на срочна и годишна оценка. Предвид същността на природните науки особено място и внимание са отделени на проверката и оценката на практическите умения.

Дейности и междупредметни връзки

В тази част от учебните програми ясно са конкретизирани подходите и методите, които учителите трябва да прилагат. Те показват възможната организация и технологии на обучението, с цел постигане на целите. Разписани са дейностите, които трябва да бъдат осигурени на учениците, за постигането на очакваните резултати, заложи в програмите.

При междупредметните връзки, както в действащите учебни програми, така и при проектите са отразени както вътрешнопредметните, така и междупредметните връзки в рамките на една или повече културнообразователни области.

В проектите на държавни образователни изисквания за учебно съдържание по *химия и опазване на околната среда* за прогимназиален етап са включени пет области на компетентност. Същите са валидни и за химичната част по *Човекът и природата* в пети и шести клас:

От сравнителното разглеждане на ядрата на учебно съдържание с областите на компетентност е видно, че ядро „Приложение на веществата“ е заменено с област на компетентност „Значение на веществата и опазване на околната среда“. Липсата на самостоятелно ядро или част от ядро, свързано с опазването на околната среда, при сега действащите учебни програми не позволява изграждането на единна и стройна система от знания за екологичните проблеми, в основата, на която да залегнат знанията за химичните процеси, свойствата на химичните съединения – замърсители, възможностите на химията като наука да предложи решения за предпазване от замърсяване или методи за пречистване. От липсата на ядро следва липсата на стандарти и очаквани резултати. Това се отразява в учебните програми, а оттук и в съдържанието в учебниците, а оттам и на цялостната подготовка на учениците по тези въпроси. „По време на разработването на стандартите се оформи мнението, че

опазването на околната среда трябва да се съдържа дифузно във всички останали стандарти. След работа с ДОИ през последните 6 години става ясно, че това надали е било най-доброто решение и ядро „Опазване на околната среда трябва да се включи“ (Димитрова & Манев, 2005). В резултат на анализ на нормативните документи и извършени изследвания се съобщава за несъответствие между – ДОИ за учебно съдържание и стандарти с разписани към тях очаквани резултати (Бояджиева et al., 2008). В резултат от извършени анализи е дадено предложение за разработване на още едно ядро „Опазване на околната среда”, което „ще се отрази не само върху усвояване на определени екологични знания, но преди всичко върху формиране на отношение и ценностна система на учениците относно глобални проблеми, засягащи човечеството.” (Бояджиева et al., 2008). В област на компетентност „Значение на веществата и опазване на околната среда“ са заложили знанията, уменията и отношенията, които трябва да придобият учениците, завършвайки прогимназиален етап, а именно: Подбира примери за вещества – замърсители на околната среда; Описва действието на някои вещества върху околната среда и здравето на човека; Оценява дейности, насочени към опазване на околната среда. С обособяването на тези стандарти ще се реализира и основната цел, свързана с формиране на отношение към ролята и отговорността на всеки към собственото здраве, към околната среда и нейното опазване.

Ядрото на учебно съдържание, „Експеримент и изследване“, е заменено с област на компетентност „Експеримент, изследване и изчисления“. В него са заложили два нови очаквани резултата. Единият е „Решава задачи, свързани с величините относителна молекулна маса, количество вещество и масова част“. Според някои автори изучаването на величините и зависимостите в осми клас, след като темите по неорганична химия вече са изучени (по действащата учебна програма), няма достатъчно подходящо съдържание, чрез което понятията и зависимостите да бъдат отработени. (Войанова, 2010). Нов е очакваният резултат „Използва информация за вещества и процеси, представена чрез текст, модели, схеми, таблици, диаграми и чрез ИКТ“. Именно в тази област на компетентност се формират и развиват практически умения за: работа с вещества, лабораторни съдове; спазване на правила при провеждане на химичен експеримент; извършване на елементарни изчисления; работа с различни източници (текстове, таблици, схеми), включително и чрез използване на ИКТ.

При останалите ядра на учебно съдържание и области на компетентност няма промяна в наименованията. Оптимизирани са знанията, уменията и отношенията, които ученикът трябва да овладее по отношение на активните глаголи и равнището на познание.

Изводи

Във връзка с резултатите, получени от оценяването на постиженията на учениците и проверка на степента на постигане на очакваните резултати, определени в учебните програми, в четвърта глава е извършен сравнителен анализ между действащите учебни програми и разработените проекти. Анализът е направен на базата на резултатите, получени от изследването. Налагат се следните изводи:

1. Новото в учебните програми по *Човекът и природата* за пети и шести клас е въвеждането на четвърта част „Единство на природата“. Първите три части съответстват на трите природни направления – физика, химия и биология, а идеята е четвъртата част да обединява физичните, химичните и биологичните знания в цялостна картина за неживата и живата природа в тяхното единство. Идеята е чрез интеграцията на учебното знание да се реализира чрез причинно–следствената обусловеност на явленията в природата: градивни частици и свойства на вещества, тела, организми. Начинът, по който са структурирани учебните програми за пети и шести клас, с

отделно обособено съдържание по физика, химия и биология, не предполага ясно дефинирани връзки между трите природни науки.

2. Структурата на учебното съдържание не позволява интеграцията на познанието за природата да се осъществява на добро равнище, тъй като различните аспекти на природните явления се изучават поотделно и свързването им до голяма степен зависи от дидактическите умения и компетентност в съдържателно отношение на учителя. Учителите имат най-много по две предметни специализации (а често и само една) и не се чувстват уверени при навлизане в „други територии”. При тези условия трудно се изгражда единна картина на живата и неживата природа и света в тяхното многообразие, както и представата за човека като част от природата и влиянието му върху нея. Наблюденията в процеса на обучение показват, че учениците не успяват да прилагат усвоените от един раздел знания в друг познавателен контекст, което прави нефункционални заложените основни интеграционни идеи. В процеса на преподаване се стига често и до нееднозначност при определяне на общи понятия, както и до излишно преповтаряне на едни и същи знания в различни интерпретации в отделните раздели. Обектна интеграция се осъществява, когато отделните конкретни обекти, като например вода, въздух се изучават цялостно от гледна точка на трите природни науки. Обектите от материалния свят могат да имат различна степен на сложност, тъй като принадлежат на различно ниво на организация на материята.

Такива подходи за изучаване има в учебното съдържание на страни, изучаващи предмет с общото наименование наука/природни науки (Science) (Тошев, 2006; 2007а)

3. Конкретно са разписани очакваните резултати в края на всеки клас и по всяка тема от учебното съдържание за определени обекти и съответните познавателни равнища – измеримост, по-пълно съобразяване с възрастовите възможности на учениците.

4. Засилване на практическата насоченост на обучението с акцент върху наблюдения и експеримент, работа с текстове, модели, прости таблици, схеми и диаграми, използване на ИКТ.

5. Последователно изграждане на елементите както на основните компетентности в областта на природните науки, така и на останалите ключови компетентности, залегнали в Закон за предучилищното и училищното образование.

6. Олекотяване на учебното съдържание с цел балансиране на обема на новите знания до 60% от учебното време - за нови знания и 40% теми за упражнения, за практическо прилагане на знанията и за обобщение;

7. Предложените области на компетентност, разписаните знания, умения и отношения, които учениците трябва да овладеят в резултат на обучението си, в по-голямата си част съвпадат с предложенията за промяна в учебните програми, които са направени в резултат на проведеното изследване с ученици от пети, шести и седми клас (например да отпаднат очаквани резултати като: *различава физични и химични промени на веществата; илюстрира с примери различни процеси: преминаване от едно състояние в друго, натрошаване, горене, разтваряне и кристализация и др.*)

8. Усвояването на знания, свързани с придобиване на практически умения – планиране и извършване на химичен експеримент, измерване на величини, събиране и обработване на данни и др, са отделени в отделна област на компетентност „Експеримент, изследване и изчисления“, а не са включени в конкретните теми, което отново би могло да затрудни работата на учителите и ще доведе до неизпълнение на дейностите, свързани с постигане на резултатите от тази област на компетентност.

9. В проекта на учебната програма по човекът и природата в пети клас, в частта „Веществата и техните свойства“ отпадат знанията за почвата, като важна част от

земната повърхност, представляваща сложна смес от вещества. Считаме, че това е неуместно, тъй като се губи логиката при изучаване на природната среда.

10. В разработените учебни програми се предполага обучението да се осъществява в конструктивистка среда, учителите да владеят и прилагат интелектуални методи на обучение, което да доведе до формиране на ключови компетентности у учениците, – необходими за успешната реализация на всеки човек и които са предпоставка за развитието на природонаучната грамотност. Формирането на природонаучна грамотност трябва да бъде обща цел на изучаването на всички природни науки .

Приноси на дисертационния труд

Основните теоретико–приложни приноси на дисертационния труд могат да се очертаят в следните направления:

1. За първи път е направено изследване до каква степен са постигнати очакваните резултати по *Човекът и природата* в частите, свързани с Веществата и техните свойства (в пети и шести клас) и *Химия и опазване на околната среда* (в седми клас), според Държавните образователни изисквания за учебно съдържание. Изследването е проведено в рамките на три последователни години с едни и същи ученици от различни видове училища на област Ловеч (над 1000 ученици).

2. Разработен и апробиран е инструментариум за оценяване на постиженията на учениците от пети, шести и седми клас.

3. Анализирани са качеството на ранното обучение по природни науки въз основа на резултатите от оценяването и са очертани проблеми, които е необходимо да бъдат широко дискутирани и решени.

4. Направени са конкретни препоръки за промени в нормативните документи и подготовката и ролята на учителите в класната стая, с оглед подобряване на качеството на природонаучното обучение.

5. На базата на резултатите от експеримента е извършен сравнителен анализ на действащите учебни програми (*Човекът и природата* – в „Веществата и техните превръщания“, пети и шести клас и *Химия и опазване на околната среда*, седми клас), с разработените нови проекти на учебни програми.. Направени са конкретни предложения с цел подобряване на качеството на ранното обучение по природни науки и екология.

Публикации и участия в конференции, във връзка с дисертацията.

Публикации:

1. **Буровска, И.** & Цаковски, С. (2012). Анализ на постиженията на учениците от пети клас върху раздел „Вещества и техните свойства“ по Човекът и природата, *Химия* , 21, 853–864.
2. **Буровска, И.** & Цаковски, С. (2013). Анализ на постиженията на учениците от шести клас върху раздел „Вещества. Превръщане на веществата“ по Човекът и природата, *Химия*, 22, 840–857.

3. Мърваков, Д., Гайдарова, М., Тютюлков, К. & Буровска, И. (2010). Интеграция на познанието в предмета Човекът и природата. *Сборник с доклади, IV Национална научно практическа конференция по биологичното образование "Качество на биологичното образование – Европейски приоритет", Ловеч 11-13 ноември, 2010*, диск (електронен вариант).

Участия в национални конференции:

1. 43–та Национална конференция на учителите по химия на тема "Европейските измерения на българското химическо образование" с доклад на тема „Анализ на резултатите от национално външно оценяване по човекът и природата в пети и шести клас за учениците от област Ловеч“.
2. 44–та Национална конференция на учителите по химия на тема: "Българското химическо образование в международната година на химията 2011" с доклад на тема „Изследване на качеството на ранното обучение по природни науки“.
3. 45–та Национална конференция на учителите по химия на тема: "Образователни стандарти и природонаучна грамотност" с доклад на тема: "Анализ на постиженията на учениците от седми клас по химия и опазване на околната среда“.
4. 4–та Национална конференция по биологичното образование на тема: "Качество на биологичното образование – Европейски приоритет" с доклад на тема: „Интеграция на познанието в предмета Човекът и природата“.

Използвани литературни източници

БЕЛЕЖКИ

1. Report from the Education Council to the European Council "The concrete future objectives of education and training systems":
http://www.europa.eu.int/comm/education/doc/official/keydoc/keydoc_en.html
2. <http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/>
3. http://mail.nacid.bg/newdesign/bg_eu/att_files/evr_univ_prostr-komunike_praga_BG.pdf
4. <https://www.daad.de/de/>
5. <http://www.bologna-bergen2005.no/>
6. http://mail.nacid.bg/newdesign/bg_eu/att_files/prof_obr_i_obuch-kum_evr_kvalifikacia_uchene_BG.pdf
7. Стратегия „Европа 2020“ на http://ec.europa.eu/europe2020/index_bg.htm
8. Национална програма за развитие на училищното образование и предучилищното възпитание и подготовка (2006 - 2015)
9. Националната програма за развитие „България 2020“
10. Закон за предучилищното и училищното образование на <http://www.mon.bg/?go=page&pageId=7&subpageId=57>
11. Проект на Наредба за общообразователна подготовка <http://www.mon.bg/?go=page&pageId=381&subpageId=63>
12. Проект на Наредба за познавателни книжки, учебници и учебни помагала <http://www.mon.bg/?go=page&pageId=381&subpageId=63>
13. Проект на Наредба за учебния план <http://www.mon.bg/?go=page&pageId=381&subpageId=63>
14. Закон за народната просвета, Обн., ДВ, бр. 86 от 18.10.1991 г.
15. Закон за степен на образование, общообразователния минимум и учебния план, Обн., ДВ, бр. 67 от 27.07.1999 г.
16. Наредба № 6 за разпределение на учебното време за достигане на общообразователния минимум по класове степени и етапи, Обн. ДВ, бр. 54 от 15.06.2001 г.
17. Рамкови изисквания на Министерството на образованието и науката за разработване на Държавни образователни изисквания за учебно съдържание. София, юли 1999. В.: АзБуки, бр.23/1999г.
18. Наредба № 2 на МОМН от 18.05.2000 г. за учебно съдържание
19. Модернизация на образованието (проект). Аз Буки, бр. 5 (647), 4-10 февруари 2004 г.
20. Учебна програма по Човекът и природата за V клас http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/top_menu/general/educational_programs/5klas/human_5kl.pdf
21. Учебна програма по Човекът и природата за VI клас http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/top_menu/general/educational_programs/6klas/human_6kl.pdf
22. Учебна програма по Химия и опазване на околната среда за VII клас http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/top_menu/general/educational_programs/7klas/human_7kl.pdf
23. Ключови компетентности. Европейска референтна рамка (2007) София: МОН
24. http://oblastlovech.org/section-7-oblast_lovech.html
25. Проект на учебна програма по Човекът и природата за пети клас на <http://www.mon.bg/>
26. Проект на учебна програма по Човекът и природата за шести клас на <http://www.mon.bg/>
27. Проект на учебна програма по химия и опазване на околната среда на <http://www.mon.bg/>
28. Наредба № 7 от 29.12.2000 г. за определяне броя на паралелките и групите и броя на учениците и на децата в паралелките и в групите на училищата, детските градини и обслужващите звена

ЛИТЕРАТУРА

- Amer, A. (2006). Reflections on Bloom`s revised taxsonomy. *Electronic J. Res. Educ. Psychology*, 4, 213-220.
- Anderson, L. M. (2002). Curricular realignment: a re-eximanation. *Theory into Practice*, 4, 213-230.
- Anderson, L. M., Brubaker, N. L., Alleman-Brooks, J. & Duffy, G. G.. (1985). A qualitative study of seatwork in first-grade classroom. *Elementary school journal*, 86.
- Anderson, L., Krathwohl, D., Airasian, P., Cruikshank, K., Mayer, R., Pintrich, P., Raths, J. & Wittrock, M. (2001). *Taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy*. New York: Longman.
- Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Furst, E., Hill, W.H. & Krathwohl, D.R. (1956). Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain. New York: Longmans.
- Burovska, I. & Tsakovski, S. (2012). Study of the pupils` performances (fifth grade) in the subject „Man & Nature. *Chemistry*, 6, 853- 864 [In Bulgarian].
- Burovska, I. & Tsakovski, S. (2013). Study of pupils' performances (6th grade) on section "Substances and their properties" in the subject "Man & Nature". *Chemistry*, 22, 840-857.
- Dillon, J. (2009). On scientific literacy and curriculum reform. *Intern. J. Environ. & Sci. Educ.*, 4, 201-213.
- Dyer, J. R. (2002). Cognitive development. In N. Salkind (Ed.), *Child Development* (pp. 87-92). New York, NY: Macmillan Reference USA.
- Hodson, D. (2008). *Towards scientific literacy: a teachers` guide to the history, philosophy and sociology of science*. Rotterdam: Sense.
- Hurd, P.D. (1958). Science literacy: its meaning for American schools. *Educational Leadership*, 16(1), 13-16.
- Hurd, P.D. (2000). Science education for the 21st century. *School Science & Mathematics*, 100, 282–288.
- Krathwohl, D. (2002). A revision of Bloom`s taxonomy: an overview. *Theory into Practice*, 41, 212-218.
- Krathwohl, D. R., Bloom, B. S. & Masia, B. B. (1964). *Taxonomie des objectifs pedagogiques, 2: Domaine affectif*. Montreal.
- Leach, R., J. & Osborne J. (Eds.). *Improving science education: the contribution of research*. Buckingham: Open University Press.
- Millar, R. & Osborne, J. (2000). *Beyond 2000: science education for the future*. London: King`s College Press.
- O`Neill, G. & Murphy, F. (2010). *Guide to taxonomies of learning*. UCD Teaching and Learning/Resources.
- Osborne, J. & Collins, S. (2000). *Pupils` and parents views of the school science curriculum*. London: King`s College Press.
- Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: critical reflections*. London: Nuffield Foundation.
- Piaget, J. (1983). Piaget's theory. In P. Mussen (ed). *Handbook of Child Psychology*. 4th edition. Vol. 1. New York: Wiley.
- Sjøberg, S. (2000). *Interesting all children in `science for all* (pp.165-186).

- Tafrova-Grigorova, A. (2013). Contemporary trends in pupils' science education. *Chemistry 1*, 121-200 [In Bulgarian].
- Toshev, B.V. (2010). Intelligence and literacy. *Chemistry 4*, 243-251 [In Bulgarian].
- Toshev, B.V. (2012). Conceptual scheme of the school course in chemistry: macroscopic approach. *Chemistry 5*, 669-683 [In Bulgarian].
- Toshev, B.V. (2013). Science education in scholarly periodicals: trends and prospects *Chemistry 22*, 7-16 [In Bulgarian].
- Wegerift, R. (2002). *Literature review in thinking skills, technology and learning*. Bristol: FutereLab Education.
- Бижков, Г. & В. Краевски. (1999). *Методология и методи на педагогическите изследвания*. София: Унив. изд. „Св. Климент Охридски“.
- Бижков, Г. (1995). *Методология и методи на педагогическите изследвания*. София: Аскони-Изд.
- Бояджијева, Е. & Лазаров, Д. (2007) . Образователните цели и Държавните образователни изисквания. *Химия*, 16, 10 – 19.
- Бояджијева, Е., Кирова, М. & Тафрова-Григорова, А. (2008). Анализ на държавните образователни изисквания и учебната програма по “Химия и опазване на околната среда” за 10 клас (първо равнище). *Химия*, 17, 6–15.
- Бояджијева, Е., Кирова, М., Кузманов, А. & Тафрова-Григорова, А. (2008). Учебните цели и значението им при съставяне на тестове за постижения. *Химия*, 17, 339 – 358.
- Боянова, Л. (2010). Към въпроса за качеството на образованието по химия и опазване на околната среда: Образование, ориентирано към личността на ученика. *Химия*, 19, 9 – 22.
- Български етимологичен речник*. (1979).
- Десев, Л. (2000). *Педагогическа психология*. София: Аскони-Издат.
- Десев, Л. (1999). *Речник по психология*. София: Булгарика.
- Димитрова, В. & Манев, С. (2005). *Съвременен обучение по Химия и опазване на околната среда*. Благоевград: Унив. изд. „Неофит Рилски“.
- Иванов, И. (2006). *Педагогическа диагностика*. Шумен: Унив. изд. „Епископ Константин Преславски“.
- Манев, С., Петкова, Р., Томова, С., Тафрова, А., Гайдарова, М., Тютюлков, К., Йотовска, К., Милчева, Т. & Василева, В. (2010). Трето национално състезание за ключови компетентности по природни науки 2010 г. *Биология, екология и биотехнология*, 5, 43-55.
- Манев, С., Тафрова-Григорова, А., Томова, С. Йотовска, К., Гайдарова, М. & Тютюлков, К. (2009). Първо национално състезание за ключови компетентности по природни науки. *Химия*, 18, 195 –206.
- Манев, С., Томова, С., Тафрова, А., Гайдарова, М., Тютюлков, К. & К. Йотовска. (2010). За ключовите компетентности по природни науки. *Биология, екология и биотехнология*, 6, 16 – 21.
- Минчев, Б (2008). *Обща психология*. София: Сиела.
- Панайотов, А. (1999). *Принос към проблема за интегративната същност на методиката на обучението по биология*. София.
- Петкова, Р., Манев, С. & Томова, С. (2010). Формиране на ключови компетентности – приоритет при обучението по природни науки. В сборник с доклади от 4–та Национална конференция по биологичното образование на тема: “Качество на биологичното образование – Европейски приоритет“.

- Петрова, С. & Василева, Н. (2007). *Природните науки, училището и утрешният свят: резултати от участието на България в програмата за международно оценяване на учениците – PISA 2006*. София: ЦКОКО.
- Петрова, С. (2010). *Училище за утрешния ден: резултати от участието на България в Програмата за международно оценяване на учениците – PISA 2009*. София: ЦКОКО.
- Радев, П. (2003). *Педагогика*. Пловдив: Пловдивско унив.изд.
- Радев, П. (2004). *Мениджмънт на качеството на образованието в средното училище*, Пловдив.
- Речник по психология. (1989). София: Наука и изкуство.
- Сиймън, Д. & Кенрик, Д. (2002). *Психология*, София: Нов български университет.
- Славин, Р. (2004). *Педагогическа психология*, София: Наука и изкуство.
- Стаматов, Р. (2010). *Детска психология*. Пловдив: ИК Хермес.
- Станев, С. (2000). *Методология и технология за създаване на държавни образователни изисквания*. София: Национален институт по образование
- Стойнова, Ф. (1996). *Тестология за учители*. София: Атика.
- Тафрова-Григорова, А. (2004). Съставяне на тестове по химия. *Химия, 13*, 265-282.
- Тафрова-Григорова, А. (2006). *Съставяне на тестове (приложено към обучението по химия)*. София: Педагог-6.
- Тафрова-Григорова, А. (2010). Българското училищно образование по химия- резултати от международни и национални проучвания: Какво следва от тях? *Химия, 19*, 163-188.
- Тафрова-Григорова, А. (2011a). Научната грамотност – основна цел на обучението по природни науки. *Химия, 20*, 490-495.
- Тафрова-Григорова, А., Кирова, М. & Бояджиева, Е. (2011). Учителите по природни науки за научната грамотност. *Химия, 20*, 507-519.
- Тафрова-Григорова, А., Бояджиева, Е., Кирова, М. & Кузманов, А. (2009). Външно оценяване на постиженията на учениците по Химия и опазване на околната среда 9. клас. *Химия, 18*, 94 – 124.
- Тафрова-Григорова, А., Кирова, М., Бояджиева, Е. & Кузманов, А. (2008). Държавните образователни изисквания – очаквания и реалност. *Химия, 17*, 411 – 423.
- Тоцева, Я. (2010). За качеството на мениджмънта на разнообразието в българското училище.
- Тошев, Б. В. (2006). Интегралният предмет „Science” в САЩ – някои поуки. *Химия, 6*, 411 – 414.
- Тошев, Б. В. (2007a). Ранното обучение по природни науки-интегрален или модулен подход. *Bulgarian Journal of Science & Educational Policy, 1*, 51-56.
- Цанова, Н. (2007). Приложното поле на логиката в контекста на стандартите като критерии за качество на обучението във ВУЗ и СОУ. *Биология, екология и биотехнология, 4*, 26-34.
- Цанова, Н. (2007). *Стандарти и учебни програми по биология – начин на употреба*. София – Москва.