



СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ”

Факултет по химия и фармация

Катедра по физикохимия

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

НЕЛИ КИРИЛОВА КИРКОВА – КОСТОВА

Умения и нагласи на учители по природни науки за приложение на
компютърни технологии в клас: международни паралели и модели за
развитие

АВТОРЕФЕРАТ

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

НАУЧЕН РЪКОВОДИТЕЛ:

доц. д-р Милена Кирова Иванова

София, 2020

Дисертационният труд съдържа 211 страници, в които са включени увод, четири глави заключение, литература и приложения. Към първа и трета глава са описани общо 43 бележки. Списъкът с литературните източници включва 26 заглавия на кирилица и 152 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 27. 02. 2020 г. с протокол №: 1А/2020 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 интересуващите се във Факултета по химия и фармация при Софийски Университет „Св. Климент Охридски“, бул. „Джеймс Баучер“ №:1, каб. 107.

Съдържание

УВОД.....	4
I. Глава. Компютърни технологии в класната стая и в дейността на учителя по природни науки и химия	5
1.1. Основни понятия в изследването.....	5
1.1.2. Умения на учителите	5
1.1.2. Нагласи на учителите	6
1.1.3. Компютърни технологии.....	7
1.2. Възможности на компютърните технологии в обучението по природни науки и химия.....	7
II. Глава. Модели и изследвания, свързани с уменията и нагласите на учителите по природни науки за приложение на компютърни технологии в клас	9
2.1. Обобщени модели, свързани с уменията и нагласите на учителите	10
2.2. Умения и нагласи на учителите по природни науки за приложение на компютърни технологии в клас: преглед на публикации	13
2.2.1. Проучвания и изследвания, свързани с уменията на учителите	13
2.2.2. Изследвания върху нагласите на учителите за интегриране на ИКТ в учебния процес.....	14
III. Глава. Сравнителен анализ на официални документи от различни страни, свързани с приложение на компютърни технологии в училище	16
3.1. Европейски стратегии и документи в областта на интегриране на информационните технологии в образованието	16
3.2. Официални документи в областта на интегриране на информационните технологии в средното образование в България	16
3.3. Стратегии и официални документи в областта на интегриране на информационните технологии в образованието в други европейски страни.....	19
3.4. Стратегии и официални документи в областта на интегриране на информационните технологии в образованието в други страни	20
3.5. Сравнителен анализ на официални документи, свързани с интегрирането на технологиите в образователния процес на България, Обединено кралство, Сингапур, Финландия и Австралия	21
IV. Глава. Определяне на умения и нагласи на учители по природни науки за приложение на компютърни технологии в клас	23
4.1. Качествени и количествени методи в образователните изследвания	23
4.2. Определяне на умения на учители по природни науки за приложение на компютърни технологии в клас.....	24
4.2.1. Методът „Фокус-група”	24
4.2.2. Анализ на данни от качествени изследвания.....	24
4.2.3. Инструмент на изследването и характеристика на извадката участници	24
4.2.4. Резултати от съдържателния анализ на интервютата във фокус-групите и обсъждане	25
4.2.5. Умения на учители по природни науки за приложение на компютърни технологии в клас и теоретичните модели	27
4.3. Определяне на нагласи на учители по природни науки за използване на компютърни технологии в клас.....	28
4.3.1. Концептуална рамка на изследването	28
4.3.2. Метод за събиране на данни и средства на изследването	29
4.3.3. Характеристика на изследваната извадка	29
4.3.4. Резултати от анкетирането и обсъждане.....	30
4.3.4. Нагласи на учители от други страни към използване на компютърните технологии в клас	31
Заключение.....	35
Бележки към първа глава	37
Бележки към трета глава	37
Литература.....	38
Публикации по темата на дисертацията	41
Участие в конференции.....	41

УВОД

Динамичното развитие на технологиите през XXI век и появата на разнообразни дигитални учебни ресурси са придружени от преосмисляне на характера на преподаването и ученето. Те водят до ново разбиране за ролята на създаването на ефективни учебни материали, до нови подходи за обучение на учителите за интегрирането на тези ресурси, както и до преосмисляне на връзката между дейността, в която са ангажирани учениците по време на час и тяхната бъдеща реализация. Всички тези промени провокират развитието на нова визия за образованието, значително подобрена чрез интегриране и използване на дигитални ресурси за преподаване и учене. Динамичното развитие на света около нас изисква образованието да е съобразено с изискванията за бъдещата реализация на младите хора и фокусирано върху създаването на мислещи, умеещи да работят в екип и комуникативни личности, които ще се реализират в една все по-конкурентна глобална икономика.

За да се интегрират информационните технологии успешно в образователния процес и за да се гарантира тяхното прилагане в час, е необходим процес на внимателно планиране и проектиране – планиране на обучението и подкрепа на учителите, изработване на необходимите нови дигитални учебни материали, координиране на елементите между различните нива на образователната система, редовен мониторинг и анализ.

Целта на настоящото изследване е:

Проучване на умения и нагласи на учители по природни науки за приложение на компютърни технологии в клас и съпоставянето им с определени нормативни и теоретични рамки в тази област.

Във връзка с тази цел си поставихме и следните **изследователски въпроси**:

- Какви са възможностите и условията за приложение на компютърни технологии в часовете по природни науки и химия в училище?
- Как са формулирани основните умения и компетентности на учителите за използване на компютърни технологии в обучението по природни науки и химия в теоретичните модели?
- Как са формулирани основни умения на учители по природни науки в официални документи за подготовката и работата на учителите в различни страни и у нас?
- Какви са уменията на български учители по природни науки за приложение на компютърните технологии в клас и как те се отнасят към теоретично изградените модели.
- Какви са нагласите на учители по природни науки от различни страни за приложение на компютърните технологии в клас?

От целта на изследването и изследователските въпроси произтичат и следните **задачи**:

Теоретични задачи:

- Да се очертаят основни направления и възможности за приложение на компютърни технологии в обучението по природни науки и в частност по химия въз основа на литературни източници.
- Да се подберат и анализират теоретични модели и концептуални рамки за формиране и развитие на умения и нагласи на учителите за интегриране на информационните и комуникационни технологии в обучението.
- Да се анализират проведени проучвания и изследвания, свързани с умения и нагласите на учителите от гледна точка на прилаганата в тях методология и инструментариум и техния подбор за настоящото изследване.
- Да се изведе обобщена рамка за цялостно осигуряване за ефективното приложение на информационните и комуникационни технологии в учебния процес.
- Да се разработи концептуална рамка за изследване на нагласите на учителите по природни науки, въз основа на анализираните теории.

Практически задачи:

- Да се анализират български официални нормативни документи, свързани с умения на учителите за приложение на компютърни технологии в клас и получените резултати да се сравнят с теоретичните постановки.

– Да се осъществи сравнителен анализ в международен план като се приложи обобщената рамка за цялостно осигуряване за ефективното приложение на ИКТ в учебния процес

– Да се проучат уменията на учители по природни науки във връзка с приложение на компютърните технологии в клас чрез определените методи. Да се направи анализ на данните и да се съпоставят резултатите с установените теоретични модели.

– Да се проучат и съпоставят нагласите на учители от различни страни във връзка с приложение на технологии в клас като се приложи разработената концептуална рамка и се използва подбраните методи и инструменти.

В дисертационното изследване са използвани следните качествени и количествени **изследователски методи** за постигане на целта, отговор на въпросите и изпълнение на поставените задачи:

– Съдържателен анализ (контент-анализ) на литературни източници, документи и стандарти от различни страни, както и на резултати от интервюта.

– Интервюиране (във фокус-групи) и анкетиране на учители по химия и природни науки за установяване на техни умения за приложение на компютърни технологии в клас.

– Анкетиране на учители по природни науки и химия за определяне на нагласите на учителите за интегриране на технологиите в класната стая.

– Статистически методи за анализ на получени данни от анкетирането.

I. Глава

Компютърни технологии в класната стая и в дейността на учителя по природни науки и химия

В тази глава на дисертационния труд са разгледани:

– съдържанието на основните работни понятия – умения и нагласи, компютърни технологии;

– възможности на компютърните технологии в обучението по природни науки и химия.

1.1. Основни понятия в изследването

Нашата работа е насочена към уменията и нагласите на учителите за приложение на ИКТ в клас и в тази връзка ще дадем кратки работни определения за основните понятия, които използваме в изследването.

1.1.2. Умения на учителите

В тълковния и синонимния речник терминът „умение“ се приема като способност на субекта, която илюстрира вещина, сръчност, опитност, ловкост, уелост, майсторство, съвършено владение на нещо. Нито един синоним, обаче, не определя неговата същност.

Минчев (1991) цитира 37 определения за уменията. Колишев (2008) в анализа си за тези определения ги групира в четири направления, свързани със сложната дейностна структура, формирането и приложението на уменията.

Минчев предлага и собствена дефиниция: „Уменията може да бъде определено като ситуационно отнесена система от поведенчески актове, реализиращи дадена цел с висока степен на ефективност“. Цанова и Райчева (2012) обръщат внимание на това, че уменията, разгледано в контекста на взаимоотношението „част-цяло“, може да бъде характеризирани като цялост, в състава на която се включват отделни части.

Често в литературата понятието „умение“ се използва в тясна връзка с понятията „компетентност“ или „компетенция“. Илиева (2017) проучва широко отношенията между понятията „компетентност“ и „компетенция“ в професионален план. Според нея „професионалната компетентност е съвкупност от компетенции“, а „професионалните компетенции са умения ..., които се отнасят до решаването на даден клас задачи, чиито контекст е определен от трудовата дейност ...“. Ние също приемаме, че уменията, в случая умения на учителя, са част от неговата професионална компетентност.

Терминът „умение“ е включен също така в два документа, за които се счита, че своеобразно определят общото образователно пространство в Европейския съюз: Европейската

рамка за ключовите компетентности за учене през целия живот (Key competences for lifelong learning, 2007¹) и Европейската квалификационна рамка², и така дефинират и професионалната подготовка в частност на учителите.

Така въз основа на проучената литература за нашето изследване приемаме следните *основни признаци на понятието „умение“*: система от действия на индивида (във вътрешен и външен план, реални, мисловни или виртуални, с по-опростена или по-сложна структура); извършват се за постигане на дадена цел; извършват се в конкретни условия и с определени от тях средства (в определена ситуация); постигнатият резултат в голяма степен съответства на целта. Като имаме предвид, че в основата на работата ни са уменията на учителите за извършване на определени професионални дейности, а обект на дейността на учителя е дейността на учениците (Белич, 1989:45), то целите, условията, средствата, резултатите, свързани с прилагането на уменията на учителите, са винаги отнесени към дейността на учениците и осъществяването на взаимодействието между ученици и учители.

1.1.2. Нагласи на учителите

Терминът „нагласи“ има много неясен диапазон от значения в ежедневието. Често се използва, за тълкуване на различно поведение, което се счита за необичайно или неприемливо. Същност нагласата може да е в основата на много аспекти на поведението и поради тази причина изследването на нагласите е толкова важно.

Herbert Spencer (1862 г., цитиран от Ajzen & Fishbein, 1980:13) предлага едно от първите определения на нагласите: „достигането на правилни преценки по спорни въпроси много зависи от отношението на ума, което запазваме, докато слушаме или приемаме част от противоречието“.

Понятието „нагласа“ (отношение, attitude, attitudes) играе изключителна роля в цялата история на социалната психология (Ajzen & Fishbein, 1980). Тя е централна, защото нагласата влияе на моделите на поведение. Johnstone & Reid (1981) отбелязват, че в литературата съществуват прекалено много описания, което води до липса на яснота. Определението, което доминира, е това на Allport (1935:799), който говори за „психично и невронно състояние на готовност за реакция, организирано чрез опит, упражняващо динамично влияние върху поведението“. Rhine дефинира нагласата като „понятие с оценъчно измерение“ (Rhine, 1958: 364). Той почти се връща към употребената от Spencer дума „преценка“ и това „оценъчно измерение“, предложено от Rhine, придобива голямо значение. Човек може да знае, може да има чувства или да изпитва чувства. Възможно е обаче те да доведат до оценка и последващи решения.

Eagly & Chaiken обединяват различни идеи и заявяват: „Нагласата е психологическа тенденция, която се изразява чрез оценяване на определено образувание с известна степен на благосклонност или недоброжелание.“ (Eagly & Chaiken, 1993). Тази дефиниция на нагласи е широко приета. Reid (2015:8) представя същността на нагласите, като система от когнитивни, афективни и поведенчески елементи с оценъчно измерение. Също така подчертава, че нагласите влияят на поведението, но не го контролират изцяло.

Петкова (2008:13) прави подробен анализ на произхода и използването на термините „нагласа“ в българската, френската и английската педагогическа литература. Тя предлага следното определение за нагласата: „Нагласата е сложна съзнателна структура на личността със собствен когнитивен, емоционален и поведенчески компонент, която под влияние на ситуациите в социалната среда води до активизиране на определени потребности и предопределя определен тип поведение. Тя се свързва с предразположеността на личността към определено действие и поведение.“

Трите компонента – когнитивен, емоционален и поведенчески, са подчертани и в изследването на Бонева (2019), която ги свързва с факта, че човешкият опит отдавна е разграничен на три измерения – мисъл, чувство, действие.

За нашето изследване ние приемаме цитираната дефиниция на Петкова (2008). Прави впечатление, че в нея, както и при определянето на понятието „умение“, се обръща съществено значение на ситуациите, които водят до активизиране и на действията в състава на уменията и на нагласите.

1.1.3. Компютърни технологии

Няма област в съвременния ни живот, която не използва или не е повлияна от използването на технологии, свързани с микропроцесорната техника. Такива технологии се отбелязват като компютърни, електронни или дигитални (цифрови) технологии, а също и като информационни и комуникационни технологии. Използването на различните термини е свързано с развитието на технологичните средства, основани на работата на изчислителните системи – компютрите и техните съвременни варианти – микропроцесорните устройства. Във връзка с приложението на новите технологии в последните години се използват различни определения към основните понятия, отнасящи се до обучението: компютърно/електронно/ИКТ/онлайн/мобилно/смарт обучение – учене – преподаване и свързани с тях други термини като електронни/цифрови/дигитални/ИКТ умения – компетентности (e-skills, digital skills, ICT-skills), ИКТ/електронни/дигитални ресурси, електронно учебно съдържание и др.

В съдържанието на някои от тях наистина има нов акцент. Например, при преминаване от понятието компютърно обучение към електронно учене, се променя насочеността на педагогическия процес към учещия се (Пейчева-Форсайт, 2009:11). В други случаи се отнася за развитие на вече утвърдени понятия или за тяхното надграждане. За някои от предложените варианти прибавянето на съответните прилагателни, свързани по някакъв начин с технологиите, само подсказват, че те са представени или се разпространяват, или се осъществяват и т.н. чрез средствата на тази технология.

1.2. Възможности на компютърните технологии в обучението по природни науки и химия

Общоприет факт е, че учениците не развиват достатъчно природонаучната си грамотност и често не разбират ролята и значението на природните науки за развитие на обществото. Проучвания показват, че учениците не виждат как природните науки се прилагат в реалния живот (Linn & Hsi, 2000) и че съществува много слаба интеграция на природните науки в ежедневието (Cobern, Gibson, & Underwood, 1999). Изследвания констатират, че дори учениците с висок успех по природни науки често не разбират основните понятия и идеи (Cobern, et al., 1999).

В настоящата част е представен поглед върху възможностите и предизвикателствата, които новите технологии предоставят в преподаването на природни науки чрез обобщен анализ на съществуващи литературни източници.

ИКТ инструменти в процеса на преподаване на природни науки

В дисертационния труд са разгледани възможностите на някои от най-често използваните днес в училищни условия компютърни средства и приложения в помощ на природните науки, които тук са представени в таблица 1-1.

Таблица 1-1.

Приложения	Възможности в обучението по природни науки
Виртуална реалност	Виртуалните научни лаборатории премахват необходимостта от ограничения за безопасни условия на работа и дават възможност практическите упражнения да се изпълняват и наблюдават многократно. Широко са признати като значителен технологичен напредък, който улеснява и подпомага процеса на обучение чрез разработване на високо реалистични 3D симулации и интерактивни модели (Georgiou, Dimitropoulos, & Manitsaris, 2007).
Видео клипове	Дават близко до реалното описание на много научни процеси, концепции и приложения. Подобряват разбирането на практическите задачи и в същото време мотивират учениците, като ги поддържа ангажирани за участие в дейности в класната стая (проучване, проектиране и представяне).

Презентации	Donnelly, McGarr & O'Reilly (2011) разглеждат използването на PowerPoint презентации за представяне на информация и диаграми при преподаване на нов материал в клас. Влиянието им върху процеса на учене зависи от стила на учене и от включените в тях материали.
Използване на Интернет ресурси и световната мрежа	Предоставя възможност да се преразглежда информация и осигурява достъп до множество източници – доклади и статии, написани преди години, както и до най-новите по същия въпрос или тема, като предоставя възможности да се проучи как научните данни, модели и теории се променят и усъвършенстват във времето. Мрежата осигурява достъп до ресурси от най-различни гледни точки и предоставя възможности на учениците да открият примери за социални и културни влияния върху развитието на природните науки и как могат да се извлекат множество изводи от един и същи набор от наблюдения.
Събиране и анализ на данни	Компютърно-базирани бази данни, които включват множество променливи. Учителите могат да възложат на учениците да разработят стратегии за разделяне на ефектите на свързаните променливи и да проучат някои от методите, използвани за събиране на данни (Chinn & Malhotra, 2002).
Компютърни симулации	Използването на симулации може да помогне на учителя да акцентира върху „мисленето, предположенията и да говори за научни методи, за причините, ограниченията и ползите от провеждането на контролирани експерименти и за качествено тълкуване на доказателствата“ (Miller, 2001: 194).
Взаимодействие с други ученици, учители и учени	Учениците могат да си взаимодействат с други ученици, учители и учени, като по този начин се увеличава обхватът и разнообразието от гледни точки и се осигурява достъп до реалистични ситуации, експертни съвети, различни източници на информация (Feldman, et al., 2000).
Научни проучвания и обучение основано на изследванията и проучванията (Inquiry Based Learning)	Новите технологии могат да бъдат средство за преобразуване на обучението по природни науки „от предварително подготвени лаборатории и пасивното запаметяване на съдържанието в динамичен, практически, автентичен процес на изследване и откриване“ (Barstow, 2001: 41).

Ролята на учителите за интегриране на ИКТ в класната стая

McLoughlin & Oliver (1999) определят педагогическите роли за учителите в класната стая, поддържана с технология, като включващи следните дейности: поставяне на съвместни задачи; промени на ролите на учениците; насърчаване на самоуправлението; подпомагане на метапознанието; поглед върху научните факти от различна перспектива. Интегрирането на технологиите е съпътствано и с промяна на ролята на учителя. Сериозен аргумент за използването на ИКТ в класната стая е твърдението, че технологията се явява катализатор при трансформирането на процесите на преподаване и обучение (Hawkrigde, 1990).

Отсъствието на съвременни ИКТ подходи в учебната стая ще направи преподаването на природните науки скучно и старомодно и няма да подпомогне развитието на уменията и компетентностите на учениците за успешна реализация на пазара на труда. Технологиите предоставят възможност на учителите да онагледят някои процеси и явления, които традиционните методи на преподаване и обучение не позволяват. Въпреки широкото им приложение би било грешка новите технологии да се приемат за панацея и от тях да се очаква да заменят живия контакт и традиционните методи за обучение изцяло.

Ползи за учениците от интегриране на компютърните технологии в образователния процес

Nicholls (2004) изтъква, че целта на прилагането на ИКТ в клас е да научи учениците как да боравят с информация, как да генерират нови идеи и как да представят тези идеи. Според него базирани на ИКТ модели, демонстрации, симулации и експерименти предлагат на учениците възможност да учат природни науки чрез взаимодействие с модерни технологии – подход, който може да ускори развитието на иновациите през 21. век .

Rogers & Finlayson (2003) описват шест различни типа дейности, базирани на умения, които ИКТ предлагат: комуникация; обработка на данни; симулации или виртуални експерименти; математическо моделиране за събиране на информация; практическо ангажиране (чрез сензори и интерфейси). Авторите установяват, че от тези дейности, симулациите са най-привлекателни за учениците, а 95% от учителите заявяват, че използването на симулации е довело до по-успешно постигане на учебните цели.

Willshire (2013) изразява мнение че по-високите нива на ентузиазъм, приписвани на дейностите при работа с технологии се поддържа само, ако се предлага голямо разнообразие от дейности, базирани на ИКТ, в противен случай ентузиазмът е краткотраен.

Конструктивизъм и интегриране на ИКТ в преподаването на природни науки

Обучението в контекста на конструктивизма допринася за интелектуалното, социалното и психологическото развитие на учащите се (Kim, 2006). Конструктивистката класна стая, снабдена с компютърни технологии, предоставя възможности за наблюдение, работа, проучване, взаимодействие, дискутиране, задаване на въпроси и споделяне на очакванията. (Kumar & Gupta, 2009).

Обучението основано на проучване (inquiry based learning) придобива все по-голяма подкрепа в преподаването на природни науки, като все по-голям брой учители се интересуват от преподаване, което включва проекти или проучване (Polman, 1998). За да бъде ефективно, обучението чрез проучване трябва да включва основните стъпки за провеждане на научно изследване и разбиране за пътя, по който учените достигат до научни открития. Обучението, основано на изследването се фокусира върху значението на „усвояването на „процесите“ в природните науки, като формулиране на емпирично проучваеми въпроси, подкрепяни от твърдения и доказателства“ (Polman, 1998:3).

Компютърните технологии като съществен инструмент в съвременната наука и класна стая могат значително да подпомогнат обучението чрез изследване, защото предоставят нови инструменти за осъществяване на всеки етап от реализацията му: поставянето на автентични изследователски въпроси, проучване, виртуално експериментирание и моделиране, комуникация между учащите „изследователи“, представяне на резултатите.

В заключение може да обобщим, че дигиталните устройства и базираните на ИКТ дейности, когато се използват ефективно в преподаването на природни науки, могат да направят обучението по-привлекателно. Компютрите ангажират учениците и разкриват нови пътища за получаване на знания. Изключително важно е обаче да се постигне баланс между използването на компютърни симулации, демонстрации, презентации, виртуални експерименти, реални практически дейности и традиционната групова работа.

Включването на технологиите в учебния процес зависи най-вече от учителите и техните умения и нагласи за осъществяване на този процес.

II. Глава

Модели и изследвания, свързани с уменията и нагласите на учителите по природни науки за приложение на компютърни технологии в клас

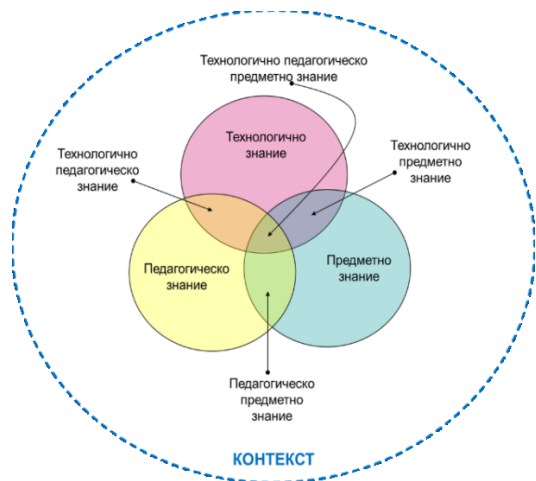
Тази част на дисертационното изследване е свързана с проучване и анализиране на източници, които определят в теоретичен или практически план умения или нагласи на учителите по природни науки към приложението на технологиите в учебната им работа. Представени са обобщени концептуални модели, които са основа за множество други изследвания, и са придобили особено значение за теорията и практиката на изследователското

поле. Анализирани са също и редица изследвания, за да се изведат най-често използваните и подходящи методи и инструменти за провеждане на тези проучвания в изследваната област.

2.1. Обобщени модели, свързани с уменията и нагласите на учителите

Модел на технологичното педагогическо предметно знание (ТППЗ)

Този концептуален модел е предложен от Koehler и Mishra (Koehler & Mishra 2005, 2007; Mishra & Koehler, 2006), като разширение на разработения от Shulman (Shulman, 1986) модел за педагогическото предметно знание (Pedagogical Content Knowledge).



Фиг. 2-1. Концептуална рамка на технологичното педагогическо предметно знание по Mishra & Koehler (2006)

Авторите го предлагат за описание на знанията, уменията и компетентностите (определени в рамката с една обобщена категория – knowledge – знание, знания, познание), които трябва да притежава учителят, който прилага съвременни информационни технологии в своята работа (фиг. 2-1). Чрез него се очертават „система на връзки, взаимодействия, взаимно определяне и ограничения между съдържанието на учебния предмет, педагогиката и технологиите”.

В дисертационния труд подробно са описани характеристиките на всеки компонент на модела. Тук ще опишем само някои техни основни характеристики.

Предметно знание (ПрЗ). Предметното знание (ПрЗ) е актуалното знание за предмета, който се изучава или преподава.

Педагогическо знание (ПЗ). Педагогическите знания представляват задълбочено познаване на процесите, практиките и методи на преподаване и учене, основаващи се на знанията за общата рамка, целите и задачите на образованието.

Педагогическо предметно знание (ППЗ). Педагогическо предметното знание (ППЗ) е единство на следните компоненти – учебно съдържание и педагогически знания, предоставящо възможност за трансформиране на учебното съдържание в педагогически ефективни форми (Shulman, 1986). В контекста на образованието по естествени науки, това единство предполага неразривна връзка между квалифицирано разбиране на преподаваните научни концепции и възможността да се подпомага тяхното възприемане и разбиране от учениците.

Технологически знания (ТЗ). Технологичното знание е познаването на спомагателните средства за преподаване т.е. учебните помагала (видео, интернет материал, дигитални средства за масова информация и т.н.).

Технологично предметно знание (ТПЗ). Учителят трябва да познава не само предмета, по който преподава, но също така и методите за неговото подобряване чрез използването на нови технологии.

Технологично педагогическо знание (ТППЗ). Технологично педагогическото знание се отнася до познаване за съществуването, възможностите и компонентите на различни технологии и как те могат да се използват в процеса на учене или преподаване и как обучението може да се изменя в резултат на използване на определена технология.

Технологично педагогическо и предметно знание (ТППЗ). Според Mishra & Koehler (2006) ако новата технология трябва да е насочена към трансформация в посока на подобряване на обучението, то процеса на планиране трябва да включва интегриране на специфичните знания по предмета с разбирането на това, как тези знания се възприемат от учениците. Mishra & Koehler (2006) смятат, че един учител, който е в състояние да приложи връзката между трите области на знанието, е на високо професионално ниво. Освен това, изследователите твърдят, че този тип учители притежават повече професионални знания в сравнение с практикуващи в

лаборатория учени, или технически експерти като програмистите, или опитни преподаватели с малко знания в областта на използването на новите технологии.

ИКТ компетентност на учителите според концептуалната рамка на ЮНЕСКО

В рамката, предложена от колектив на ЮНЕСКО (UNESCO, 2008), се подчертава, че за съвременния учител не е достатъчно да бъде научно грамотен и да умее да формира съответни научни умения и навици в своите ученици. Съвременният учител трябва да бъде в състояние да помогне на учениците да използват ИКТ с цел успешна съвместна работа, за справяне с възникващите проблеми, за усвояване на уменията за учене и в крайна сметка, учениците да станат пълноправни граждани и служители.

Разработените в тази рамка стандарти са в двумерна матрица (табл. 2-1). От една страна са следните аспекти от работата на учителя – модули: разбиране ролята на ИКТ в образованието; учебно съдържание и оценяване; педагогика (дидактически умения); ИКТ-умения; организация и управление на образованието; професионално развитие. От друга страна са приетите три подхода към ученето: "Технологична грамотност" – изисква от учителите способност да помогнат на учениците да използват ИКТ за подобряване на учебната дейност; "Дълбочина на знанието" – изисква от учителите да помогнат на учениците по-пълно да усвояват учебното съдържание по съответния предмет и да прилагат получените знания за решаване на сложните проблеми, случващи се в реалния свят; "Създаване на знанието" – изисква от учителите умения да помогнат на учениците, бъдещите граждани и работници, да произвеждат (създават, добиват) нови знания, които са необходими за хармоничното развитие и просперитет на обществото.

Таблица. 2-1. Структурата на ИКТ компетентността на учителите по UNESCO (2008)

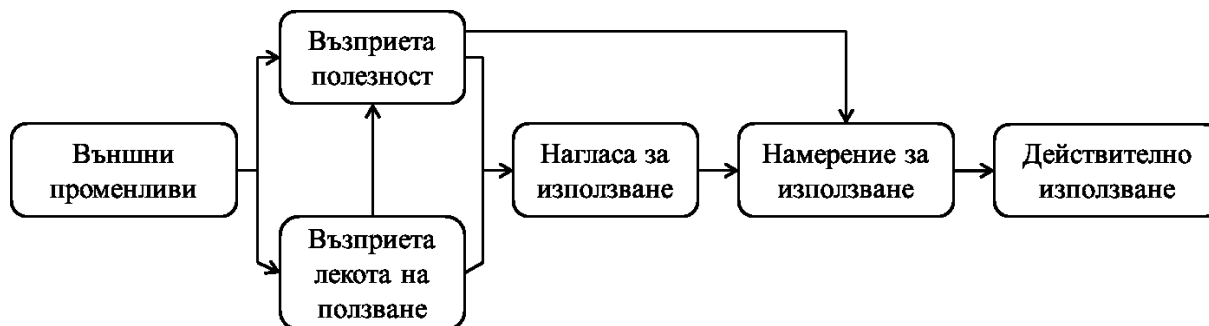
Шест модула за всеки от трите подхода	Технологична грамотност	Дълбочина на знанията	Създаване на знание
Разбирането ролята на ИКТ в образованието	<i>Запознаване с образователната политика</i>	<i>Разбиране на образователната политика</i>	<i>Инициране на иновации</i>
Учебно съдържание и оценяване	<i>Основни познания</i>	<i>Приложение на знанията</i>	<i>Умения на жител в обществото на знание</i>
Педагогика (дидактически умения)	<i>Интегриране на технологиите</i>	<i>Решаване на комплексни задачи</i>	<i>Способност за самообразование</i>
ИКТ – умения	<i>Основни инструменти</i>	<i>Комплексни инструменти</i>	<i>Всепроникваща технология</i>
Организация и управление на образованието	<i>Традиционни форми на учебна работа</i>	<i>Група за сътрудничество</i>	<i>Обучаваща се организация</i>
Професионално развитие	<i>Компютърна грамотност</i>	<i>Помощ и наставничество</i>	<i>Учителят като майстор на ученето</i>

Теориите, които са свързани с формирането на нагласите и в последните години имат значение при изследвания на нагласите за приемане и използване на технологиите и в образованието и в други области са представени накратко в таблица 2-2.

Таблица. 2-2.

Теория или модел	Описание
Теория на обмисленото действие (Theory of reasoned action, TRA)	Разработена през 1975 година от Fishbein & Ajzen (Fishbein & Ajzen, 1980). Основното понятие е поведенческото намерение. То зависи от нагласите (убеждения относно резултата от поведението и оценката на резултата) и субективната норма (убеждения за нагласите на значимите други и мотивацията за съобразяване с тях).

Теория или модел	Описание
 <pre> graph LR A[Убеждение относно резултата] --> B[Нагласи за поведението] C[Оценка на резултата] --> B D[Убеждения за нагласите на значимите] --> E[Субективна норма] F[Мотивация за съобразяване] --> E B --> G[Поведенческо намерение] E --> G G --> H[Поведение] </pre>	
<p>Теория на планираното поведение (Theory of planned behavior, TPB)</p>  <pre> graph LR A(Нагласи към поведението) <--> B(Субективни норми) B <--> C(Контрол над поведението) A --> D[Намерение] B --> D C --> D D --> E[Поведение] C -.-> E </pre>	<p>Моделът е разширение на теорията за обмисленото поведение (Ajzen & Fishbein, 1980). Освен нагласите и субективната норма нов елемент е контролът над поведението, който оказва влияние на намеренията, но и директно върху поведението.</p>
<p>Модел за приемане на технологиите (Technology acceptance model, TAM, фиг. 2-2)</p>	<p>Моделът е предложен от Davis (1989) във връзка с готовността на хората да признаят и приемат нововъведенията в информационните и комуникационни технологии. Основан е на принципите на теорията на обмисленото действие и цели обяснение на влиянието на нагласите върху поведението при приемане на информационните технологии.</p>
<p>Теория за дифузия (разпространение) на иновациите (IDT)</p>	<p>Създадена от Rogers (1962), а последното издание на книгата му е от 2003 година и включва нови изследвания, които обясняват разпространението на интернет и начина, по който тази технология е променила живота ни. Теорията на Rogers се счита за ценна, защото се опитва да обясни факторите, които влияят върху приемането на иновациите и начина, по който тези иновации се разпространяват чрез социалните системи във времето.</p>



Фиг. 2-2. Графичен израз на модела за приемане на технологиите (по Davis, 1993)

Описаните в тази част на нашата работа модели, концептуални рамки и теории използваме в проучванията и изследванията в следните направления:

–при анализа на официалните документи от България и други страни, по отношение на уменията и нагласите на учителите за приложение на технологиите;

–при анализа и оценяването на установени умения на български учители по природни науки за приложение на тези технологии.

–за разработване на анкета за определяне на нагласите на учители по природни науки за приложение на технологиите.

2.2. Умения и нагласи на учителите по природни науки за приложение на компютърни технологии в клас: преглед на публикации

2.2.1. Проучвания и изследвания, свързани с уменията на учителите

Авторите на концептуалната рамка на технологичното педагогическо и предметно знание Mishra и Koehler (Mishra & Koehler, 2006), установяват, че голям брой автори се основават на техния модел и разработват широка гама от инструменти, свързани с нея. В тази връзка редица изследователи осъществяват проучвания чрез мета-анализ на подбрани части от публикуваните материали. Прави впечатление, че такива проучвания са правени най-вече върху изследвания, които използват като основа модела на технологично педагогическото и предметно знание (ТППЗ). В редица мета-анализи са поставени различни цели и изследователски въпроси и са изградени различни критериални системи за подбор на публикациите, обекти на анализа. В таблица 2-3 са представени някои от тези обобщени проучвания.

Таблица 2-3. Мета-анализи, свързани с рамката ТППЗ

Автор	Период	Брой изследвания	Фокус на изследването
Abbitt, 2011	2005-2010	91	Фокус към нововъзникващи инструменти. Предизвикателства, цели и потенциални приложения на инструментите на базирана на ТППЗ оценка на подготовката на учители
Koehler, Shin & Mishra, 2011	2006-2010	66	Идентифициране на използваните емпирични изследвания за оценка на ТППЗ. Изследване на валидността и надеждността на инструментариума.
Voogt et al., 2013	2005-2011	55	Изследване на теоретичните основи и практически проучвания на ТППЗ.
Chai, Koh & Tsai, 2013	2003-2011	74	Стремеж към консолидиране на колективните нововъзникващи тенденции, констатации и проблеми, генерирани в изследванията на ТППЗ
Wang, Schmidt-Crawford, & Jin, 2018	2006-2015	88	Кои елементи на ТППЗ бъдещите учители развиват в процеса на своето обучение? Какви изследователски методологии са използвани за определяне на ТППЗ на учителите?

Автор	Период	Брой изследвания	Фокус на изследването
Setiawan, Phillipson, Sudarmin, & Isnaeni, 2019	2011-2017	16	Рамката ТППЗ и учители по природни науки.

В описаните изследвания с включен мета-анализ, обикновено се проследява много подробно развитието на инструментите за самоотчет, които се отнасят до ТППЗ. Тези средства са част от количествените изследвания в тази област и явно технологията за тяхното създаване и утвърждаване, както и за сравняване на самите инструменти и получените от тях данни и резултати, е много добре структурирана. От друга страна, няма такава тенденция за останалите методологически инструменти. Нашето проучване на литературни източници показва, че в повечето от тях авторите сами създават отворените въпросници, интервютата, листовите за наблюдение и не използват вече прилагани и утвърдени варианти. Така не се наблюдава приемственост между тези средства, които в повечето случаи са инструменти за качествени изследвания. Според нас причина за това е спецификата на средствата за качествени изследвания, чиито резултати силно зависят от лингвистичния и културен контекст, както и от интерпретацията на изследователите.

В нашата работа не целим определяне на ТППЗ на учители по природни науки в резултат на целенасочено обучение, а само очертаване на обобщено виждане за техните умения и сравнение с вече съществуващи модели. В тази връзка се насочихме към *качествени методи и съответните им средства за събиране на данни*. Още едно основание в тази посока е и големият обхват на извадките, необходими първоначално за разработване на надеждни инструменти за количествени изследвания на български език.

В този мета-анализ се открива още, че изследователите търсят корелация между ТППЗ от една страна и от друга демографски фактори като пол, възраст и професионален опит на участниците.

В нашите проучвания открихме сравнително малък брой достъпни източници, фокусирани върху изследването на ТППЗ на учители по природни науки и математика. В тези изследвания ясно се подчертава тясната връзка между *ТППЗ и педагогическо предметното знание* на учителите.

2.2.2. Изследвания върху нагласите на учителите за интегриране на ИКТ в учебния процес

Проучвания, свързани с нагласите на учителите за използване на технологии, твърдят, че отношението към компютрите има много измерения, които свързват с когнитивния, афективен или поведенчески домейн. Още през 1985 година Gressard & Loyd идентифицират четири измерения: компютърна тревожност (computer anxiety), увереност при ползване на компютър (computer confidence), харесване на компютъра (computer liking) и полезност на компютъра (computer usefulness) (Gressard & Loyd, 1985). Chen (1985) дефинира пет измерения: компютърен интерес (computer interest), пол (gender), равенство в използването на компютър (equality in computer use), увереност при използване (computer confidence) и компютърна тревожност (computer anxiety). Резултатите от литературния обзор в дисертационния труд са представени накратко в таблица 2-4.

Таблица 2-4. Резултати от литературен обзор

Автор	Брой респонденти	Резултат
Sheogog (1997)	255	Най-силно влияние върху нагласата оказва опита с технологии (computer experience)
Stenzel (1982)	464	Повечето учители имат положителни нагласи към компютрите. Няма корелации между променливите – възраст и предразположение на учителите да се обучават, ниво на преподаване
Ghavifekr & Rosdy	101	Учителите и увереността в нивото им на знания в

Автор	Брой респонденти	Резултат
(2015)		областта на ИКТ са ключови фактори за интегрирането на новите технологии в учебния процес
Tondeur, Hermans, van Braak & Valcke (2008)	574	Учителите с конструктивистки убеждения проявяват тенденция към по-често използване на технологии в клас.
Williams (2015)	179	Резултати показват, че съществуват значителни разлики между нагласите на учителите, свързани с нивата на преподаване (начално, основно или гимназиално ниво). Няма значителни разлики между компютърната тревожност, доверието към технологиите, харесването на компютъра и полезността на компютъра въз основа на възрастта и учебната дисциплина.
Kisanga (2016)	258	Изследването констатира, че учителите имат положително отношение към електронното обучение, като отношението към технологиите има статистически значим принос за тези нагласи.
Günbaşı & Demir (2017)	273	Разработеният инструмент е с висока степен на надеждност. Адаптираният инструмент като надежден и валиден се използва в турски академични изследвания.
Semerci & Aydin (2018)	353	Учителите имат много положително отношение към използването на ИКТ в клас и няма съществена разлика между нагласите на учителите относно използване на технологии по пол, възраст, преподавателски опит, ИКТ опит, ИКТ умения и ИКТ обучение
Islahi & Nasrin (2019)	482	Учителите независимо от техния пол проявяват положително отношение към технологиите
Zhou, Hu & Gao (2009)	210	Анкетирани са учители по <i>природни науки</i> от Китай. Анкетиранията са съгласни (45,3%) и категорично съгласни (20,7%), че компютрите спестяват време и усилия, мотивират учениците да учат повече, подобряват резултатите на учениците, са бързо и ефективно средство за получаване на информация, трябва да се използват по всички предмети, правят училищата по-добро място, заслужава си времето, прекарано в обучение.

Обобщени изводи за втора глава:

В литературните източници са предложени различни рамки и модели, които определят в по-общ или по-конкретен план знанията и уменията необходими на учителите за успешно интегриране на технологиите. Общото между тях е многоаспектната им структура, която отразява и сложността на тези умения и реализацията им.

Сложността на явленията, свързани с интегрирането на ИКТ в обучението и конкретно в обучението по природни науки, се отразява и в провежданите в тази област изследвания, като повечето от тях включват сложна методология и разнообразен инструментариум. Прилагат се както количествени, така и качествени методи, а обект на изследване по-често са обучаващи се, отколкото действащи учители. Сравнително малко са източниците, които представят проучвания на умения на учители по конкретни учебни предмети или по природни науки. В резултат на анализа на литературните източници се насочихме към интервюирането, като метод за определяне на умения на учителите.

Нагласите за приложение на технологиите в обучението, наред с уменията, са друг важен елемент от проучванията на множество изследователи. В тях се прилагат не само вече утвърдени научни модели за описание и обяснение на поведението, но се създават и нови, които отразяват именно нагласите към технологиите. Проучването показва използване най-вече на количествени методи за анализ на нагласите, като се прилага анкетиране с въпросници и представяне на мнения на анкетирани по различни скали. За нашето проучване също подбрахме количествен метод чрез вече използван в друго изследване инструментариум.

III. Глава

Сравнителен анализ на официални документи от различни страни, свързани с приложение на компютърни технологии в училище

В нашето изследване направихме проучване с цел да установим какви са изискванията към учителите за приложение на съвременните информационни технологии в обучението по природни науки или химия в различни страни. Анализът на нормативни документи ни позволи да очертаем документалната рамка, която определя тези умения, нейните основни характеристики и повтарящи се моменти в различни части на света.

Обект на настоящото проучване са страни, в които са реализирани или са в ход образователни реформи в посока интегриране на новите технологии в учебния процес. Основанията за избора на държавите са следните критерии: резултатите на учениците в програмата за международно оценяване на учениците (PISA) са устойчиво високи; документите, които анализираме са достъпни на английски език. В проучването включихме официални документи на Европейския съюз като цяло, Република България, Великобритания, Република Финландия, Република Сингапур и Австралия.

3.1. Европейски стратегии и документи в областта на интегриране на информационните технологии в образованието

Основен документ от тази група е Лисабонската стратегия¹, която очертава основните приоритети в областта на образованието и обучението. За постигането на амбициозните цели, заложи в нея, европейските ръководители искат "... не само радикална промяна на европейската икономика, но и сериозна програма за модернизация на образователните системи ...". В друг важен стратегически документ, свързан с концепцията за учене през целия живот (А Memorandum on Lifelong Learning, 2000²), ролята на технологиите многократно се подчертава. Сериозно влияние върху интегрирането на технологиите в образователния процес има Стратегия „Европа 2020“ (European Commission, 2010³). Стратегията предлага три приоритета, като основен е „интелигентен растеж: изграждане на икономика, основаваща се на знания и иновации“. През 2013 г. Европейската комисия определя европейска програма за стимулиране на висококачествени, иновационни начини на учене и обучение чрез нови технологии и цифрово съдържание. Основна цел на програмата е отваряне на образованието, иновативно преподаване и учене за всички чрез нови технологии и образователни ресурси със свободен достъп.

Анализът на посочените документи и проучвания сочи наличие на декларирани намерения за по-активно включване на ИКТ в образователния процес, за разработване на учебно съдържание в дигитална форма, за изграждане на нагласи и умения на самите учащи се да използват технологиите както в ученето, така и след това през живота си. Проведените инициативи, осъществените проектни програми обаче явно не са достатъчни за пълноценно включване на тези средства за информация и комуникация и използване на целия им потенциал в образователния процес.

3.2. Официални документи в областта на интегриране на информационните технологии в средното образование в България

В България през последните години се създават благоприятни условия за навлизането на технологиите в училище и тяхното използване, за повишаване качеството на учебния процес и интегриране на иновации и иновативни методики. Като страна – член на Европейския съюз,

изпълнението на европейската политика в областта на интегриране на технологиите в образователния процес е сериозен стимул и мотиватор за развитието на това стратегическо направление на национално ниво.

В дисертационния труд са представени резултати от контент-анализ на стратегии, свързани с ИКТ, наредби за статута и професионалното развитие на учителите, държавни образователни стандарти и учебни програми по природни науки. В анализа са търсени връзки на съдържанието на документите с основното понятие – умения на учители за приложение на ИКТ (компютърни технологии). В резултат на анализа на Националната стратегия за въвеждане на ИКТ в българските училища⁴(2005-2007) и Стратегия за ефективно прилагане на информационни и комуникационни технологии в образованието и науката на Република България⁵ (2014- 2020), се очертаха следните изводи:

- Продължаващото включване на учителите в курсове за използване на ИКТ може да е индикатор за недостатъчна увереност както в уменията за работа с ИКТ, така и в тяхното интегриране в учебния час.

- И в двата документа се обръща съществено внимание на обвързването между използване на ИКТ в учебния процес и кариерното развитие на учителите.

- И в двата документа се подчертава необходимостта от приемане на стандарти за ИКТ компетентност.

- И в двата документа се обръща внимание на променената реалност в училище при използване на ИКТ и съответно необходимостта от промени в цялостната стратегия на учене и обучение.

- Освен обучението в стратегията от 2014 година се подчертава и необходимостта от развитие на мотивацията и на учителите, и на учениците за приложение на ИКТ в училище.

- Анализираният документи подчертават необходимостта от постоянно обновяване на функционалната компютърна грамотност на учителите, която в представените вече модели може да се свърже с технологичната грамотност от модела ТППЗ.

- И в двата документа ясно е подчертана необходимостта от специализирано обучение на преподавателите по отделните предмети, за достигане на образователните цели именно на тези предмети в новата образователна среда.

Стратегията 2014-2020 очертава основни направления за приложение на ИКТ в образованието и умения на учителите, необходими за това. В тази връзка резултатите от анализа на стратегиите са търсени и във вертикален план, като координация между тях и другите документи, свързани с уменията на учителите и очакваните резултати от обучението за учениците в следните направления: умения за използване на ИКТ; умения за интегриране на ИКТ в контекста на учебния предмет за достигане на целите; мотивация за интегриране на ИКТ; обвързаност на използването и интегрирането на ИКТ с кариерното развитие на учителя или обучение.

От 2016 година в България е в сила нов Закон за училищното и предучилищното образование⁶. В него са предвидени 19 държавни образователни стандарта. Един от тях се отнася за статута и професионалното развитие на учителите, директорите и другите педагогически специалисти. За целите на изследването направихме контент-анализ на двете наредби, които в периода след 2016 година се отнасят до този стандарт. Резултатите са представени в таблица 3-1.

Таблица 3-1. Умения на учителите за приложение на ИКТ според държавния образователен стандарт за статута и професионалното развитие на учителите, директорите и другите педагогически специалисти – резултати от съдържателния анализ

Елементи	Наредба № 12 ⁷ , 2016: умения на учителя	По отношение на	Наредба № 15 ⁸ , 2019: умения на учителя
Функции на учителя	- използва	информационни и комуникационни технологии	- ефективно използване

Елементи	Наредба № 12 ⁷ , 2016: умения на учителя	По отношение на	Наредба № 15 ⁸ , 2019: умения на учителя
Професионален профил	- познава възможностите, ... механизмите за интегриране, ... приложението - умее да прилага		- познава възможностите, ... механизмите за интегриране, ... приложението - прилага
	- подпомага, мотивира за формиране на дигитални умения	учениците	мотивираща за използването им насърчава придобиването на ключови компетентности
Атестиране	Самооценка: б) Организиране и управление на образователния процес: - стратегии и методи на преподаване ... - ..., използва ... Скала за определяне на достигнатата степен на изпълнение ... I. Педагогически компетентности: 1. т. Има затруднение при използването на ... 1,5 т. Използва ...	информационни и комуникационни технологии	--- Скала за определяне на достигнатата степен на изпълнение ... I. Педагогически компетентности: 1. т. Има затруднение при използването на

Анализът на настоящите стратегия и наредба от гледна точка на координацията между тях по посочените по-горе направления показват:

– умения за използване на ИКТ – не са конкретизирани в наредбата, присъства само изразът „ефективно използване“;

– умения за интегриране на ИКТ в контекста на учебния предмет за достигане на целите – не са конкретизирани, нивото на достигане на уменията на учителите е фиксирано като „познава ... механизми за интегриране ...“ „прилага“, това обаче, не се възнаграждава при оценяването по скалата;

– мотивация за интегриране на ИКТ – не е описана в Наредбата, а приложението не се възнаграждава по скалата за оценка;

– обвързаност на използването и интегрирането на ИКТ с кариерното развитие на учителя или обучение – не е посочено.

Според нас изискванията към работата на учителите и техните умения се задават както със стандартите, които се отнасят конкретно за тях, така и с тези, които са свързани с постиженията на техните ученици. В тази връзка е направено проучване на ДООС и учебните програми по предметите, свързани с природните науки – човекът и природата, физика и астрономия, химия и опазване на околната среда и биология и здравно образование. Резултатите от съдържателния анализ са представени в таблица 3-2.

Таблица 3-2. Съдържателен анализ на ДООС по природонаучните дисциплини (в скобите е посочен броя на отчитаните умения)

Умение на ученика	Съдържание	Средство
търси (2), събира (1), извлича (6), обработка (2), представя (2)	информация	ИКТ
анализира (1)	информация	мултимедийни продукти

представя (2)	данни – таблично и графично	ИКТ
за самостоятелно учене (1)		ИКТ

Както се вижда от таблицата уменията на учениците са фокусирани към търсене, извличане и обработка на информация, а в гимназиалния етап и към представяне на информация. Това предполага и подобни дейности на техните учители – използване на технологиите за представяне на информация за учебните обекти.

В таблица 3-3 са представени резултати от съдържателен анализ на учебните програми по същите учебни дисциплини за общообразователна подготовка.

Таблица 3-3. Съдържателен анализ на учебните програми от гледна точка на очакваните резултати, свързани с приложение на ИКТ

Умение на ученика	Съдържание
извлича (10), представя (8), проучва (2), анализира (1)	информация
представя (4)	данни, резултати от експерименти и изследвания, презентация след изследване
дигитални компетентности – с почти еднакви умения – търсене, събиране, обработване, представяне	във всички програми
работа с виртуални лаборатории и приложен софтуер – към дигиталните компетентности	физика и астрономия

Сравнението на обобщените модели, представени във втора глава с анализиранияте официални документи на Република България по отношение на уменията и нагласите на учителите показват, че документите са насочени в по-голяма степен към развитие на умения на учителите в областта на технологичното знание и педагогическото технологично знание. Въпреки заявената в Стратегията от 2014 година необходимост от приложение на технологиите в реалния контекст на всеки учебен предмет, останалите официални документи не подкрепят този приоритет. Документите също така насочват към умения на учителите (и на техните ученици), които са отнесени повече към подхода „Технологична грамотност“ от концептуалната рамка на ЮНЕСКО.

От гледна точка на теориите и моделите, свързани с влиянието на нагласите върху поведението, може да се каже, че в анализиранияте документи не се открива пряка връзка с промени в нагласите на учителите или с промени в тяхната мотивация за интегриране на ИКТ в учебния процес.

3.3. Стратегии и официални документи в областта на интегриране на информационните технологии в образованието в други европейски страни

Великобритания

Проучени са следните официални документи: Професионални стандарти за учители в Англия и Уелс от 2007 година¹⁰ (Professional standards for teachers, 2007); Стандарти за учителите от 2011 година¹¹ (Teachers' Standards, 2011); Наръчник за училищна инспекция, ноември 2019 г.¹²; Начална инспекция на образованието на учителите. Наръчник февруари 2018 г.,¹³ (OFSTED, 2018 г.).

Проучването на тези документи показва, че в Обединеното кралство постепенно намалява акцентът върху уменията на учителите да прилагат дигитални технологии в класната стая. Наши конкретни наблюдения обаче показват, че използването на технологиите е неразривна част от работата в клас както за учениците, така и за учителите. Явно изискванията за първоначално обучение на учителите са достатъчни за формиране на тези умения и не се налагат допълнителни изисквания към тяхната конкретна работа.

Проучихме също така настоящите учебни програми по природни науки за общообразователна подготовка за Великобритания и установихме, че не се обръща внимание върху използването на дигитални технологии в процеса на обучение, за разлика от новите стандарти и програми за общообразователна подготовка в България.

Финландия

Проучени са следните официални документи или техни анализи: Националната учебна програма¹⁴ от 1994 г.; Националният план за използване на ИКТ в образованието¹⁵, разработен през 2010 г.; Програмата на финландското правителство от май 2015 г.¹⁶.

От направения анализ можем да направим следните изводи. Във Финландия приоритет във всички национални документи е развитието на ключовите компетентности на учениците, като дигиталната компетентност е във фокуса на реформите през последните 20 години. Развитието на учителите, на техните методически умения и дигитални компетентности е другият основен акцент на новите национални планове и учебни програми. Финландия реагира много гъвкаво на предизвикателствата на съвременното и правителството смята, че развитието на образователната система трябва да се извършва едновременно с развитието на технологиите в съвременното общество.

3.4. Стратегии и официални документи в областта на интегриране на информационните технологии в образованието в други страни

Република Сингапур

Проучени са следните официални документи: Стратегия 1¹⁷ (Masterplan 1), Стратегия 2¹⁸; Стратегия 3¹⁹; Стратегия 4²⁰; Учебни програми²¹.

На основата на информацията, получена от проучване на налични документи, свързани с усилията и волята на правителствата на Сингапур за развитие на образованието се налагат някои изводи. Развитие и усъвършенстване на уменията на учителите, инвестиции в квалификационни дейности, динамична промяна на учебните програми, инвестиции в изграждане на дигитална образователна среда са в основата на реформите на образователната система в Сингапур. Всички институции – Университетът, Националният педагогически институт, министерство и правителство се обединяват около общата идея за развитие и просперитет на обществото чрез технологични иновации в образованието.

От гледна точка на обобщените модели може да се каже, че първите стратегии 1, 2 и 3 са свързани най-вече с подходите „Технологична грамотност“ и „Дълбочина на знанията“. Стратегия 4 обаче не обръща толкова внимание на вече постигнатата технологична наситеност, а на приложението на технологиите за сътрудничество, съвместна учебна работа на учениците и подпомагаща роля на учителите в този процес. Така може да се каже, че тя е насочена към подхода „Създаване на знания“ от концептуалната рамка на ЮНЕСКО и на уменията на учителите, които ѝ съответстват.

Австралийски съюз

Проучихме следните документи: План за развитие на средното образование (Plan for Government School Education 1998-2000²²); Одитен доклад на училищата (Officer of the Auditor General²³ (2001); Национално проучване (The National Report on Schooling in Australia 2004²⁴); Учебни програми от 2017²⁵.

От направения анализ на съществуващи документи, свързани с интегриране на дигиталните технологии в австралийските училища, може да се направят следните изводи и заключения. Австралийското правителство има ясна визия и провежда целенасочена политика в посока интегриране на новите технологии в училищата. То е пряко ангажирано с разработването и своевременното адаптиране на националните планове за интегриране на ИКТ в училищата. Интегрирането на новите технологии е национален приоритет и се извършва координирано, като всички заинтересовани страни – правителство, университети, бизнес, учители, ученици и родители са задължени да спазват националната политика в тази област. Съществува тясна връзка и координация между политиките за развитие на учебно съдържание, национални учебни програми, развитие на уменията на учителите и учениците.

От сравнителния анализ между обобщените модели за уменията и влияние на нагласите върху поведението на учителите от една страна и изведените насоки в официалните документи на Австралия могат да се направят следните изводи:

– Изискваните умения на учителите са в областта на технологично педагогическото предметно знание и са насочени към прилагане на подходите „Дълбочина на знанията“ и най-вече „Създаване на знания“.

– Убеждението относно резултатността на технологиите и оценката на резултатите от тяхното използване, които влияят на нагласите на учителите, според нас се повишават чрез възможностите за сътрудничество с други колеги, особено в областта на STEM и то именно чрез съвременните технологии. Големите възможности за използване на готови ресурси, отговарящи на различни аспекти на учебната програма и разработени от авторитетни институции, и условията за споделяне на такива ресурси влияят пряко на субективната норма. Също така възможностите за онлайн обучение на учителите повишава контрола над поведението и възприетата лекота на ползване, които пряко определят приложението на компютърните технологии в класната стая.

3.5. Сравнителен анализ на официални документи, свързани с интегрирането на технологиите в образователния процес на България, Обединено кралство, Сингапур, Финландия и Австралия

За целите на сравнителния анализ определихме три критерии, като всеки от тях включва няколко показателя. Критериите са свързани с изведените от нас общи характеристики на разгледаните вече държави по отношение на интегрирането на ИКТ в обучението и се отнасят до:

- Национални цели, система за реализация и наблюдение – приоритети на национално ниво в подкрепа на интегриране на ИКТ в образованието в периода 2000- 2019 г.
- Обучение на учителите: на национално и регионално ниво; развитие и усъвършенстване на техните компетентности за интегриране на новите технологии в учебния процес.
- Разработени материали за включване на компютърни технологии в обучението, достъпни за всички институции.

Показателите към всеки критерий разработихме във връзка с търсената координация между официалните документи и основаните на тях инициативи и създаваните от тях условия за промяна на нагласите на учителите и развитие на техните умения. От друга страна всеки показател е свързан с умения или нагласи на учителите за приложение на ИКТ в учебната дейност.

Сравнителният анализ по описаната критериална система е представен в таблици 3-4, 3-5 и 3-6. В дисертационния труд след всяка от тях са направени кратки изводи по отношение на постигане на показателите и мястото на България по всеки от тях.

Таблица 3-4. Резултати от сравнителен анализ по критерий „Национални цели, система за реализация и наблюдение“ (със знак „+“ е означен/а всеки открит официален документ, инициатива, национален портал или програма за подкрепа)

Показатели	България	Финландия	Сингапур	Обединено кралство	Австралия
1. Национална стратегия за интегриране на ИКТ	++	++	++++	++	+++
2. Система за мониторинг и самооценка	-	+	+	+	+
3. Национална, интерактивна, образователна информационна услуга	-	+	+	+	+
4. Изграждане на ИКТ инфраструктура във всички училища	++	++++	++++	++	++
5. Нови учебни програми	+	++	++	++	++
6. План за интегриране на ИКТ, включен в учебните програми	-	+	+	+	+

Показатели	България	Финландия	Сингапур	Обединено кралство	Австралия
7. Наличие на отворени интерфейси	+	+	+	+	+
8. Обучение на всички учители за интегриране на новите технологии в час	-	+	+	+	+

Таблица 3-5. Резултати от сравнителен анализ по критерий „Обучение на учителите и развитие на техните компетентности“ (със знак „+“ е означен/а всеки открит официален документ, инициатива, национален портал или програма за подкрепа)

Показател	България	Финландия	Сингапур	Обединено кралство	Австралия
1. Актуализиране на изискванията към методите на преподаване	+	+++	+++	+	+++
2. Промяна на учебните програми за обучение на учители	+	+	+	+	+
3. Модернизиране на оборудването в педагогическите институции	-	+	+	+	+
4. Разработени онлайн курсове за обучение на учители	+	++	++	++	++
5. Подкрепа за развитие на уменията на учителите и нови практики за оценка	-	++	+	+	+
6. Педагогическа и техническа подкрепа на регионално ниво	-	+	+	+	+
7. Мрежа за партньорска подкрепа, модели за сътрудничество	-	++	+	+	+++

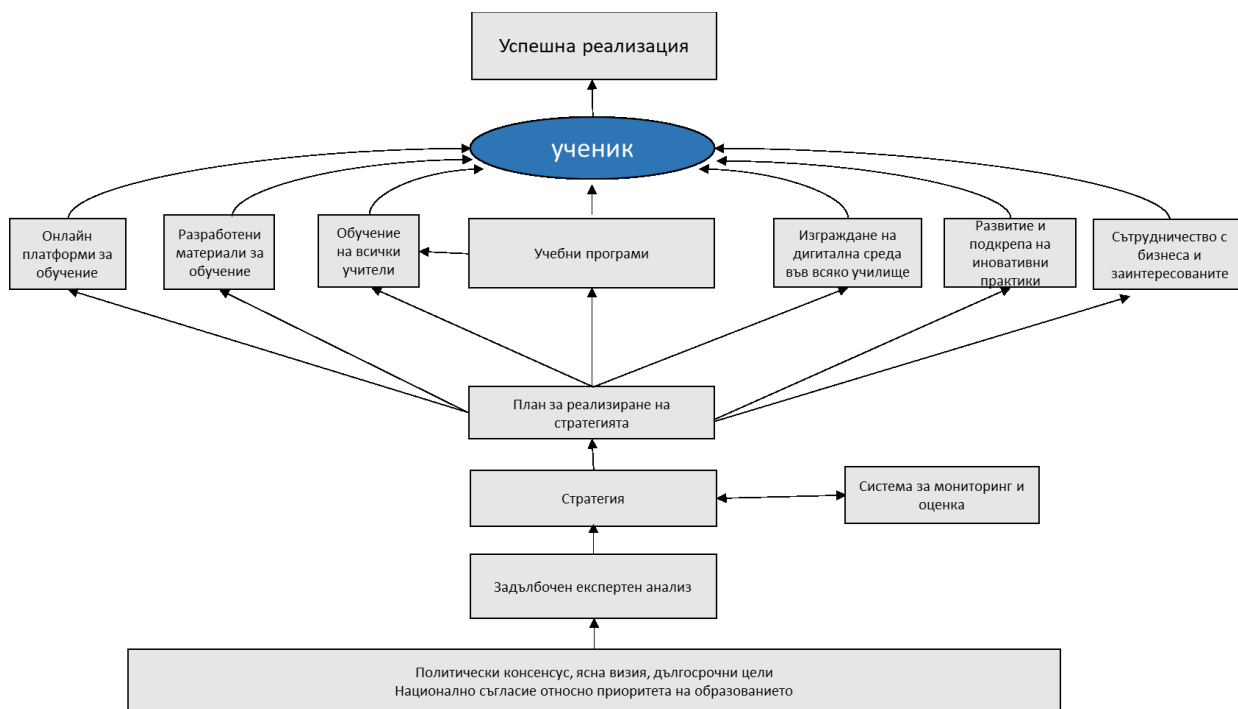
Таблица 3-6. Резултати от сравнителен анализ по критерий „Материали за електронно обучение достъпни за всички институции“ (със знак „+“ е означен/а всеки открит официален документ, инициатива, национален портал или програма за подкрепа)

Показатели	България	Финландия	Сингапур	Обединено кралство	Австралия
1. Материали, подкрепящи експерименталното обучение	-	+	+	+	+
2. Национален инструмент/ платформа за подпомагане на ученето и преподаването	+, - (в момента платформата не съществува)	+	+++	+	+++

В резултат на предложеното описание на официалните документи от различни страни, свързани с компетентности на учителите за приложение на компютърните технологии в клас и на сравнителния анализ изведохме обобщена рамка, която представя нашето виждане за цялостно осигуряване на ефективното интегриране на ИКТ в реалния процес на обучение, която е представена на фиг. 3-1.

Сравнението между тази рамка и представения за България анализ показва съществени несъответствия на различни нива. Например, липсва ясен експертен анализ на ситуацията, система за мотиторинг и оценка на изпълнението на съществуващата стратегия 2014-2020 и план за нейното осъществяване. Липсват също онлайн платформи и материали по всеки учебен предмет, като тази дейност е оставена най-вече в изпълнение на издаващите учебници и помагала, като електронни учебници. Също така, въпреки че е заложено в последната стратегия, липсва специализирано обучение на учителите по отделните предмети за използване на компютърни технологии за постигане на резултатите по учебните предмети и за реално развитие на дигиталната компетентност на учениците чрез конкретно учебно съдържание. Не е ясно как всички заинтересовани и бизнеса могат по-активно да се включат в реалното развитие

на компетентностите и на учителите, и на учениците за постигане на по-високо ниво на приложение на технологиите още в класната стая.



Фиг. 3-1. Обобщена рамка за цялостно осигуряване на ефективното интегриране на ИКТ в реалния процес на обучение

IV. Глава

Определяне на умения и нагласи на учители по природни науки за приложение на компютърни технологии в клас

За постигане на целта на нашата работа е необходимо да отговорим и на въпросите:

- Какви са уменията за приложение на компютърни технологии на български учители по природни науки в сравнение с определените в теоретичен и практически план.
- Какви са нагласите на българските учители по природни науки и химия за приложение на компютърните технологии в клас в сравнение с техни колеги от други страни?

В тази връзка в следващата част описваме накратко количествените и качествени методи за събиране на данни.

4.1. Качествени и количествени методи в образователните изследвания

Методите на емпирични научни изследвания в социалната сфера се разделят най-общо на качествени и количествени. Разликата между тях, на първо място, е в броя на изследваните обекти. По правило количествените методи обхващат колкото се може по-голяма част от обекта на изследването и обратно – качествените методи обикновено се фокусират върху съвсем малка част. Съществена обаче е разликата във фундаменталните цели на тези изследвания (Newby, 2010).

Количествените методи са предназначени за провеждането на голямо множество експерименти. Колкото по-мощно е едно количествено изследване, толкова по-лесно резултатите от него се приемат от научната общност за “индуктивно доказателство”. Предмет на качествените изследвания не са общите характеристики на различните обекти, а специфичните характеристики на малка група от тях. Това, от своя страна, позволява много по-задълбочено проникване до първопричините за изследваните явления и извеждане на зависимости, които не биха могли да бъдат видени при обобщените резултати от количествен метод.

За настоящото изследване е необходимо да подберем методи за определяне на ниво на умения на учители по природни науки и сравнението им с други, определени по теоретичен

път. Това е причината методът, който избрахме за провеждане на нашето изследване да е именно качествен: интервю във фокус-група.

Определянето на нагласите на учителите за приложение на ИКТ в клас в повечето от анализирани от нас литературни източници се осъществява чрез количествени методи – анкетиране и статистическа обработка на получените резултати. В тази връзка и ние подбрахме същия метод. Въз основа на разработена концепция избрахме една от вече описаните анкети и я приложихме за нашето изследване в електронен анонимен вариант. Получените резултати бяха обработени статистически. В следващите части ще представим резултатите от тези два метода на изследване.

4.2. Определяне на умения на учители по природни науки за приложение на компютърни технологии в клас

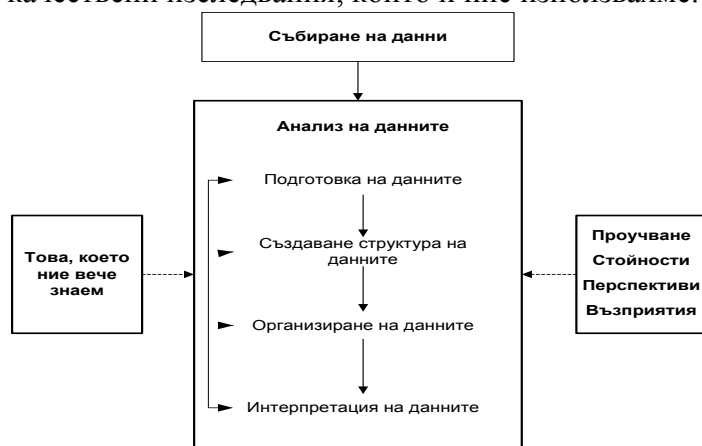
При осъществяване на метода „интервю във фокус-група“ за събиране на данни и последващата обработка на резултатите са използвани основно процедури, описани от Newby (2010).

4.2.1. Методът „Фокус-група“

Фокус-групи, групови дискусии или дискусии във фокус-групи, с тези названия най-често се обозначава един от най-ползваните качествени методи. Неговото развитие се дължи на високата му надеждност, която се получава в резултат на приложението му в маркетинговите изследвания. В същото време този метод има големи възможности и в други аспекти на социалните изследвания и по-конкретно в образованието, когато се цели изграждане на обща картина на мнения, виждания, нагласи и причини за тях.

4.2.2 Анализ на данни от качествени изследвания

Въпреки различията в качествената методология, методите за създаване на ред в богатите и сложни набори от данни, използвани от няколко различни подхода са забележително подобни (Newby, 2010). Newby разглежда общия процес на качествен анализ на данни малко по-подробно, като на фигура 4-1 са представени общите етапи, както и основната структура на анализа на данни при качествени изследвания, които и ние използвахме.



Фиг.4-1. Процесът на качествен анализ на данните, според Newby (2010: 460)

4.2.3. Инструмент на изследването и характеристика на извадката участници

За проучване на мненията на учителите се използва методът интервю във фокус-група. Участващите 79 учители бяха разделени в 9 фокус-групи (5 до 12 участници във всяка група).

Интервюто – като основен инструмент на изследването – е съставено в съответствие с изследователския въпрос: какви са уменията за приложение на компютърни технологии на български учители по природни науки. Въпросите в интервюто са:

Въпрос 1. Опишете Вашето мнение за електронното (компютърно) обучение в клас и за извънкласна работа?

Въпрос 2. В кои елементи на урока е най-подходящо използване на електронни ресурси и материали? Обяснете мнението си.

Въпрос 3. За кои елементи на учебното съдържание са най-подходящи електронни учебни материали и в какво виждате тяхната полза?

Въпрос 4. Какви умения в областта на компютърните технологии трябва да притежава учителят, за да работи в клас с електронни (компютърни) учебни материали?

Въпрос 5. Опишете накратко професионалните (педагогически и методически) знания, умения и компетентности на учителя, който реализира успешно електронно (компютърно) обучение в клас или го използва за извънкласна подкрепа на учениците си?

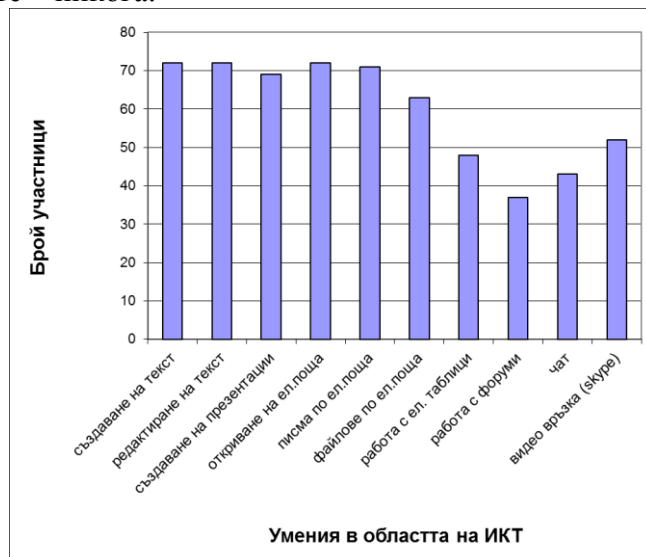
Въпрос 6. Какви знания, умения и компетентности са необходими на учителя, за да подбира или създава най-подходящи електронни ресурси по химия и опазване на околната среда за по-ефективна учебна дейност на своите ученици?

Въпрос 7. Какво е необходимо според вас на учениците, за да използват пълноценно електронни ресурси в клас и за извънкласна работа – средства, знания, умения? Къде и как учениците трябва да усвояват необходимите умения?

По време на изследването всички участници във фокус-групите попълват и анкетен лист. Чрез него се събират данни за демографски и професионални характеристики на участниците и за особеностите на училищата, в които работят. Включени са и въпроси, отнасящи се до уменията им за работа с информационни и комуникационни технологии и тяхното приложение в клас.

Въз основа на събраните демографски данни могат да се направят някои обобщения за характерните особености на извадката. В областен център работят 40 учители; от общински център (град или село) – 18 учители; необщински център – 12. Само 4 от участниците са на възраст под 30 години, 16 учители са между 30 и 40-годишна възраст, 29 – от 40 до 50 години, 29 – от 50 до 60. Магистри са 67 учители, 9 - бакалаври.

На фигура 4-2 са представени резултатите от определените от участниците техни собствени умения за работа с ИКТ. Те показват, че почти всички интервюирани лица имат умения за работа с текстообработващи програми и презентационен софтуер, както и за работа с електронна поща. Повече от половината работят също с електронни таблици и използват средства за синхронна комуникация – чат и skype. Почти всички учители са участвали в курсове организирани от МОН за развитие на ИКТ уменията и 10 са участвали в други програми, 7- в курсове по собствена инициатива и само няколко учители декларират, че не са участвали в подобни курсове. Относно честотата на използване на компютър в клас, 25 учители декларират, че използват технологии всяка седмица, 30 учители използват технологии от 3 до 5 пъти в месец, а 4 от участниците – никога.

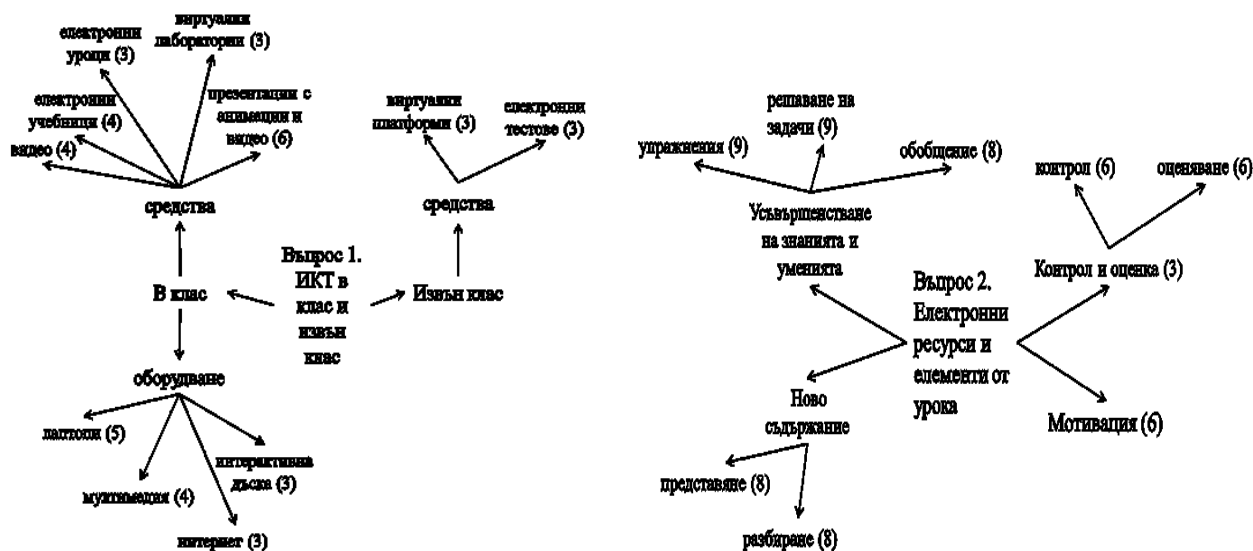


Фиг. 4-2. Умения на участниците във фокус-групите в областта на ИКТ

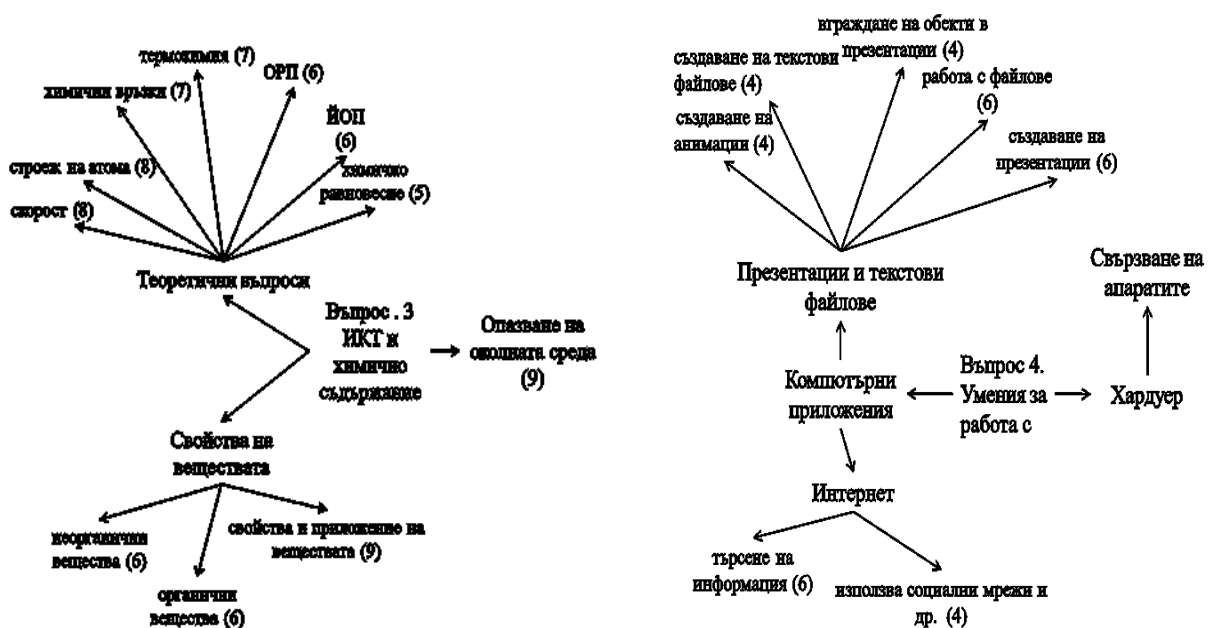
4.2.4. Резултати от съдържателния анализ на интервютата във фокус-групите и обсъждане

Резултатите от контент-анализа на суровите данни от фокус-групите в дисертационния труд са обобщени и представени таблично на три нива. На фигури 4-3, 4-4, 4-5 са представени схематично част от тези резултати. В тези схеми са включени онези категории, които са

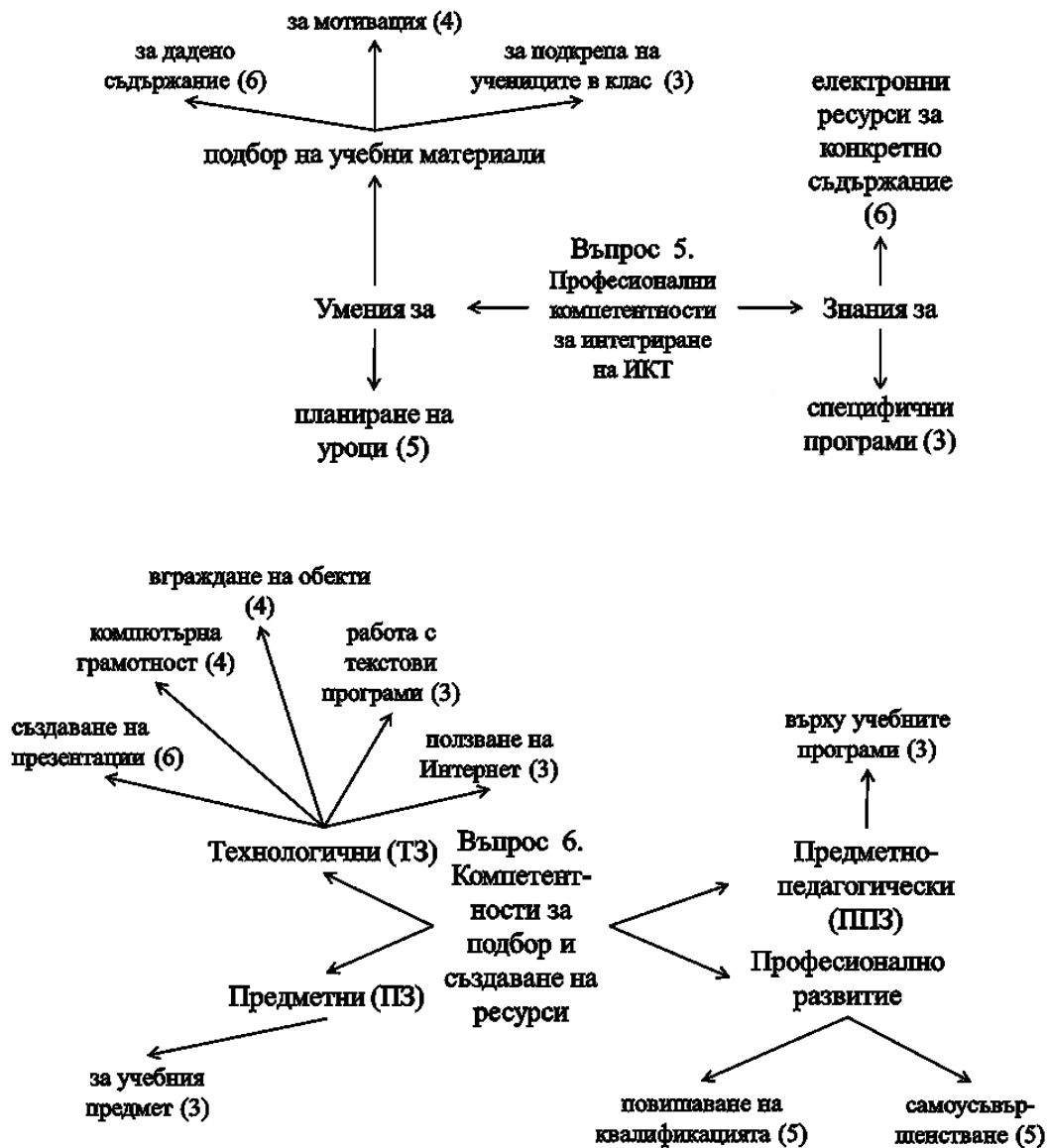
споменати поне от три групи от общо девет участващи в изследването, а броят на групите е отбелязан в скоби до всяка категория.



Фиг. 4-3. Графично представяне на резултати от контент-анализа по въпроси 1 и 2



Фиг. 4-4. Графично представени резултати от контент-анализа по въпроси 3 и 4



Фиг. 4-5. Графично представяне на резултатите от контент-анализа по въпроси 5 и 6

4.2.5. Умения на учители по природни науки за приложение на компютърни технологии в клас и теоретичните модели

От описаните резултати на контент-анализа могат да се направят следните обобщени изводи за мненията на учителите по отношение на компютърните технологии и вижданията им за собствените им умения за тяхното приложение.

Вижданията на участниците в проучването са насочени основно към онези умения, които в модела ТППЗ са отбелязани като технологично знание – познаване и използване на компютърни приложения за създаване на текст, презентации, видео. Проведената с всеки от тях анкета показва, че те самите притежават точно тези умения. Учителите споделят още, че за приложение на ИКТ е необходимо много добро познаване на химията и на учебното съдържание по химия, което може да се отнесе към предметното знание.

Особено голямо внимание отделят учителите на уменията за подбор на подходящи електронни ресурси. За съжаление в отговорите не личат отделните елементи на това умение: подбор на ресурси според целите на урока, според особеностите на изучаваните химични обекти или според планираните за работата в клас методи. Такива умения могат да се отнесат именно към технологично педагогическото и предметно знание (ТППЗ) и явно интервюираните отчитат тяхното значение за приложението на ИКТ в клас, но трудно разграничават отделните елементи.

Учителите, участващи в проучването, се ориентират добре и сравнително точно описват възможното прилагане на ИКТ според подхода „Технологична грамотност“. В отговорите на почти всички въпроси и те, както и стандартът на ЮНЕСКО, поставят акцент върху наличното в училище технологично оборудване в учебните стаи, за да се гарантира, че всички ученици имат равен достъп до тези средства. Те обръщат внимание на факта, че когато се работи с ученици от социално слаби семейства е особено важно да има достатъчно оборудване в училище, за да се изпълнят целите, които се поставят и от стандарта.

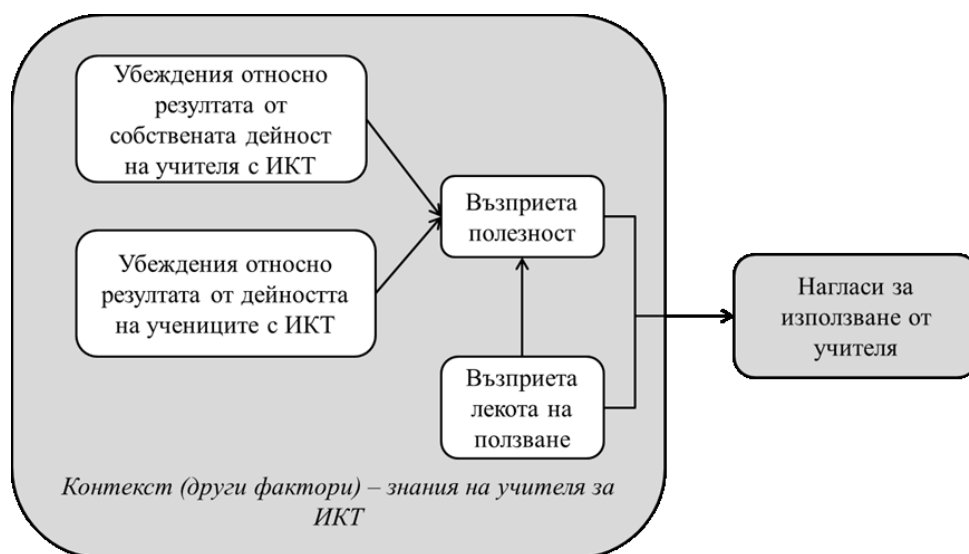
Разлика със стандарта обаче е мнението на учителите, че всички умения на учениците в областта на ИКТ трябва да се формират само в часовете по информационни технологии. В концептуалната рамка се казва, че електронните инструменти трябва да се използват за подобряване на основната компютърна грамотност на учениците, както и за формиране на съответните им умения за работа с ИКТ при изучаването на отделните предмети. Както видяхме и в анализа на учебните програми по природни науки е обрнато внимание на развитието на дигиталните компетентности на учениците.

Учителите не обръщат съществено внимание на целите на втория и третия подход на стандарта на ЮНЕСКО. В отговорите не се споменава за учебно сътрудничество и работа по проекти. Не се говори за това учителят да помага на учениците да разработят план и изпълнят проекта, както и при проследяване на резултатите и всичко това чрез използване на ИКТ. Не се откриват и мнения, че чрез използването на технологиите може да се достига до нови за учениците знания или да се развива тяхното критично мислене и творчески способности. Така според мненията на учителите приложението на ИКТ сякаш остава само в рамките на специфичното предметно знание, без да се осмисля неговото значение за формирането на умения, необходими на съвременния човек извън химията.

4.3. Определяне на нагласи на учители по природни науки за използване на компютърни технологии в клас

4.3.1. Концептуална рамка на изследването

В част 2.1. на дисертационната разработка е представен модела за приемане на технологиите (ТАМ) предложен и обоснован емпирично от Davis (1989). Този модел използвахме и за нашето проучване подобно на други изследователи през последните години (Teo & Huang, 2019; Farhan et al. 2019; Ibili, Resnyansky & Billinghamurst, 2019; Teo et al., 2017; Ghavifekr & Rosdy, 2015). Той е основан на принципите на теорията на обмисленото действие, според които нагласата за поведение зависи от убеждението относно резултата от поведението и оценката на този резултат. В тази връзка за настоящото проучване беше конструирана концептуална рамка на изследването, която е представена на фиг. 4-6.



Фиг. 4-6. Концептуална рамка на изследването

Според нея в изследването възприетата от учителите полезност на компютърните технологии в клас се проучва както по отношение на тяхната собствена дейност, така и по отношение на дейността на учениците, както се очаква в съвременните модели за обучение. От друга страна възприетата лекота на ползване се търси най-вече в създаваната от училището среда за приложение на ИКТ и за обучение на учителите. Не е предвидено да се проучват множество външни фактори, а като такива се приемат знания на учителите за някои основни технологични приложения.

4.3.2. Метод за събиране на данни и средства на изследването

Основен метод в тази част на изследването е анкетирането на учители по природни науки, по-голямата част от които преподават и химия. Анкетирането е проведено с онлайн базиран въпросник през 2019 година. За целта са използвани възможностите на Google forms и създадената онлайн анкета е изпратена на учители, участници в националните конференции на учителите по химия от последните 6 години. За 15 дни са получени общо 48 валидни отговора.

За анкетирането е приложен въпросник, който съдържа две основни части. Първата включва адаптиран на български език вариант на изследователски инструмент, използван от Ghavifekr & Rosdy (2015). Той отговаря на описаната концептуална рамка на изследването и съдържа 3 части: първата с 15 позиции (твърдения), свързани с убежденията на учителите за полезност на компютърните технологии в собствената им дейност; втората с 10 твърдения, които се отнасят до дейността на учениците и подобряване на ученето с помощта на ИКТ; третата с 10 позиции, които могат да се отнесат към лекотата на използване на ИКТ, която учителите имат в условията на тяхното училище. В процеса на анкетиране респондентите трябва да представят своето мнение по дадените твърдения. В оригиналния инструмент мненията на учителите са представени в 4-степенна Ликертова скала. В нашето изследване приложихме 5-степенна скала: 1 – изобщо не съм съгласен/а; 2 – не съм съгласен/а; 3 – колкото съм съгласен/а, толкова и несъгласен/а; 4 – съм съгласен/а; 5 – напълно съм съгласен/а.

Втората част на въпросника включва: демографски данни за изследваната извадка – пол, възраст, учителски опит, степен на образование и професионално-квалификационна степен; кратък въпросник, в който участниците представят самооценка за някои свои умения за работа с компютърни средства, като в този случай е използвана 4-степенна скала: 1 – не умея, 2 – задоволително, 3 – добре, 4 – отлично; въпрос за честотата на използване на ИКТ в класната стая.

Важен елемент от всяко количествено изследване е валидирането на инструментариума. За нашето изследване на валидиране беше подложена само първата част на въпросника. Съдържателното ѝ валидиране е направено с двоен превод от английски на български език и обратно. Надеждността на инструмента е установена с определяне на коефициента алфа на Кронбах, след ревизиране на данните от реверсивните твърдения в анкетата (№ 11-15, № 28-30 и № 32). Резултатите са представени в таблица 4-1.

Таблица 4-1. Коефициент алфа на Кронбах, изчислен върху получените данни от анкетирането

Част от въпросника	Коефициент алфа на Кронбах
Част 1. (15 позиции)	0,83
Част 2. (10 позиции)	0,90
Част 3. (10 позиции)	0,86
Общо (35 позиции)	0,92

Получените резултати от проверката показват висока надеждност на използваната първа част на въпросника. Те ни дават основание да направим и съответни заключения за нагласите на учителите от цялостното изследване.

4. 3. 3. Характеристика на изследваната извадка

В извадката участват 48 учители, от които 3 мъже. От участващите в изследването 30 имат учителски стаж над 16 години, 5 - по-малко от 5 години, 5 – над 35 години. Трина притежават

ОКС „доктор“, 4 имат ОКС „бакалавър“, 41 – „магистър“. Най-много са тези във възрастовия интервал 40-60 години. Сравнително малко са между 20 и 40-годишна възраст. Според нас тези характеристики са съответни на демографския профил на българските учители по природни науки. Образованието и учителския стаж показват високо ниво, както на теоретичната подготовка на участниците в анкетата, така и на техния практически опит.

Друга важна характеристика на извадката са знанията и уменията на учителите в областта на ИКТ и за най-разпространените програми и приложения, които могат да се използват в училищната практика. Повечето от тях заявяват добри и отлични умения за работа с текстови файлове, презентации и електронни таблици. По-ниски са самооценките им за работа със съвременните варианти на приложения за съвместна дейност (wiki). За характеризиране на извадката има значение и честотата на използване на компютърни технологии в клас. От 48 учители 22 заявяват, че ги използват всеки ден, 13 – поне веднъж седмично, поне веднъж в месеца – 8 учители и само веднъж в сряда – 8 учители.

Както се вижда от направените проучвания, повечето респонденти оценяват високо уменията си за работа със стандартни програми и средства за комуникация и ги използват сравнително често.

4.3.4. Резултати от анкетирането и обсъждане

В дисертационния труд е представена описателната статистика от първата част на въпросника, която е изчислена по суровите, неревизирани данни. От получените резултати може да заключим, че нагласите на учителите по отношение на приложението на компютърните технологии за преподаване и учене са положителни.

Убежденията на учителите относно резултата от собствената дейност с ИКТ са обект на първите 15 твърдения от анкетата. Всяко от тези твърдения и резултатите от честотния анализ за него са представени таблично в дисертационния труд. В резултат на анализа може да се направи извод, че учителите по природни науки имат положителни виждания за използването на компютърни технологии в тяхната дейност. Търсят определени ползи за по-качествено преподаване и по-качествени учебни материали. Не се притесняват от използването на технологиите по отношение на дисциплината или включването на учениците в учебния процес. В същото време могат да си представят обучението и без технологична осигуреност. Тази част от въпросника потвърждава, че учителите възприемат ИКТ като полезен инструмент и това влияе положително на техните нагласи.

С частта от концептуалната рамка „Убеждения на учителите относно резултата от дейността на учениците с ИКТ“ са свързани 10 твърдения от анкетата (въпроси 16-25). От резултатите може да се направи заключение, че учителите виждат полза от приложението на компютърните технологии върху дейността на учениците и тяхното развитие. Най-високи са очакванията по отношение на разширяване на информационната среда за учениците и развитие на тяхната креативност. Това съответства и на направените изводи от съдържателния анализ на учебните програми по природни науки от трета глава. В същото време прави впечатление големият брой неутрални мнения (колкото съгласен/а, толкова и несъгласен/а). Въз основа на анализа може да се направи извод, че учителите са убедени в ползата от компютърните технологии за подобряване на процеса учене за учениците, но не във всички посочени аспекти. Това според нас се отразява и на възприетата полза от технологиите.

Възприета лекотата на използване на ИКТ от учителите в условията на техните училища е третата част от концептуалната рамка, и е свързана с 10 твърдения от въпросника (от 26 до 35). Всяко от тези твърдения и резултатите от честотния анализ за него са представени чрез таблици и фигури в дисертацията. Анкетираните учители заявяват, че имат подкрепата на ръководствата в техните училища не само като създадена материална среда, но и като положително отношение. Колебливи са мненията само по отношение на времето в клас и използването на ИКТ, което насочва към липса на достатъчно опит с такава организация на урочната работа.

Анализът показва, че учителите имат положително възприятие за условията, в които използват компютърните технологии. Заедно със сравнително добрите умения за ползване на някои от тях това е добра предпоставка за положително въздействие върху възприетата ползност, както е подчертано в модела на Davis. Така, възприетата лекота на ползване, влияе

директно и на нагласите и мнението за полезността. Това ясно се вижда и от резултатите по отношение на собствената дейност на учителя с ИКТ.

В резултат на анализа на резултатите може да се направят следните изводи за нагласите на учителите по природни науки за приложение на компютърни технологии в класната стая:

– Възприемат условията за приложение като насърчаващи и формиращи положителни нагласи.

– Приемат с голямо доверие приложението на технологиите в тяхната собствена дейност и категорично вярват, че те я подобряват, особено по отношение на представяне на информацията и на учебните средства.

– Не са напълно категорични по отношение на положителното влияние на технологиите при ученето и развитието на учениците, особено в клас, което според нас изтънява връзката между възприетата полезност на ИКТ и положителните нагласи.

4.3.4. Нагласи на учители от други страни към използване на компютърните технологии в клас

С използвания в анкетиранието инструмент е проведено проучване на нагласите на учители по природни науки от две други страни – Съединените американски щати и Република Беларус. Целта е да се направи сравнение между нагласите на учители от различни страни.

Анкетиранието е проведено електронно с онлайн въпросник. Връзка към електронната анкета е изпратена на 15 учители от всяка страна чрез колеги, университетски преподаватели. Оригиналът на въпросника, който е основа на българския превод (Ghavifekr & Rosdy, 2015), е използван за английски вариант на анкетиранието, в анкетата са включени и някои демографски данни, но не и въпроси за самооценка на уменията. В Република Беларус е използван превод от български на руски език и след това обратен превод. Полученият по този начин текст съответства на българския вариант и приехме неговото съдържателно валидиране.

Резултати от проучване на нагласите на учители по природни науки от САЩ за приложение на ИКТ в клас

Отговори в анкетиранието дадоха 8 от избраните учители по природни науки, от които 3 мъже. Трима от участниците са на възраст до 40 години, 3 – над 60 годишна възраст, един – между 40 и 50 и един – до 60 години. Двама от участващите в изследването имат учителски стаж 11-20 години, трима над 20 години, 1 – по-малко от 10 години, 2 – над 30 години. Един от учителите е „доктор“, 1 – „бакалавър“, 6 – „магистър“.

Коефициент алфа на Кронбах, изчислен чрез получените данни от анкетиранието на учители от САЩ е: за част 1 – 0,82; за част 2 – 0,95; за част 3 – 0,53; за всички 35 позиции е 0,92. Тези резултати са много добри, при условията на данните – участниците в проучването са само осем. Според нас, те дават основание да приемем въпросника на английски език за достатъчно надежден, за да се сравняват резултатите с тези на българските учители.

В дисертацията са представени резултатите от честотния анализ на данните, както и изчислените централни тенденции и стандартно отклонение за първите 15 твърденията от анкетата. Както вече бе споменато чрез тях се отчитат убеждения на учителите относно положителния или отрицателния резултат от собствената дейност в клас при използване на компютърни технологии. В своите виждания осемте учители са по-умерени в положителните оценки спрямо полезността на ИКТ за ефективно преподаване и използване на съвременни материали и източници за учебната работа спрямо българските си колеги. Групата респонденти е уверена в своите умения и без прилагане на технологиите. Мненията са повече в неутралната област по отношение на активността на учениците в клас, когато учителят използва технологии.

От анализа на данни може да се направи извод, че учителите-респонденти от САЩ, подобно на своите български колеги, имат положителни виждания за използването на компютърни технологии в тяхната дейност. Не се притесняват от използването на технологиите по отношение на дисциплината, но не са така сигурни във включването на учениците в обучението с приложение на компютри.

Втората част от анкетата се свързва с убеждения на учителите относно резултата от дейността на учениците, когато ИКТ се прилагат в клас. Представените резултати водят до заключение, че по отношение на възприетата полезност на използване на ИКТ в обучението,

тази група учители е с по-умерени виждания и не толкова категорична, особено по отношение на обучението и развитието на учениците. Съответно и нагласите за приложение на технологиите в клас по природни науки би трябвало да са умерени.

Третата група твърдения от анкетата е свързана с възприеманата от учителите лекота на ползване на ИКТ в условията на техните училища. Резултатите за мненията на учителите са изведени в таблица и фигура в дисертацията. Данните показват високо ниво на възприеманата от учителите леснота на използване на технологиите, достъп до тях, до ресурси и свободно планиране на уроци с тяхното приложение. Само отговорите по въпрос 33 насочват към необходимостта от допълнително обучение.

Въз основа на анализа на данните, получени от учители от САЩ могат да се направят следните изводи за техните нагласите за приложение на компютърни технологии в обучението: възприемат условията за приложение като насърчаващи и формиращи положителни нагласи; имат доверие в приложението на технологиите в тяхната собствена дейност и вярват, че те я подобряват; не са категорични по отношение на положителното влияние на технологиите при ученето и развитието на учениците. Съответно това намалява влиянието на възприетата полезност върху положителното формиране на нагласите им.

Резултати от проучване на нагласите на учители по природни науки от Република Беларус за приложение на ИКТ в клас

Отговори на електронното анкетиране предоставиха 12 от учители по природни науки, от които един мъж. От участниците 11 имат образование „магистър“, и 1 „бакалавър“. Възрастта на участниците в анкетата е: от 20 до 30 г. – 1; от 31 до 40 – 3; от 41 до 50 – 2; от 51 до 60 – 4 и над 60 – 2. Учителският им стаж е както следва: от една до пет години – 3 учители; от 6 до 15 – 2; от 16 до 25 – 1; от 26 до 35 – 5; над 30 – един.

Данните са анализирани за надеждност на въпросника на руски език с определяне на коефициент алфа на Кронбах – 0,86. За първата част коефициент алфа на Кронбах е 0,79; за втора част – 0,96; за част 3 – 0,82.

От анализа на данните и резултатите от самооценката, повечето респонденти оценяват като добри или отлични уменията си за работа със стандартни програми и средства за комуникация. Подобно на българските учители, по-ниски са резултатите им за работа със съвременните варианти на приложения за съвместна дейност (wiki). От тази характеристика на участниците в анкетата може да се направи извод, че имат достатъчно висока квалификация и опит за приложение на компютърни технологии в клас и мненията им могат да се използват в настоящото проучване.

Резултатите от анализа на първата част от въпросника показват увереността на учителите в собствените им умения. Респондентите вярват в полезността на ИКТ за ефективно преподаване и използване на съвременни материали и ресурси за учебната работа, като са малко по-умерени в мненията си спрямо българските си колеги – отговорите са разпределени между двете нива на съгласие. Както и другите две групи учители те са уверени в своите умения и без прилагане на технологиите.

Резултатите от обработката на данните от втората част от анкетата показват, че мненията се доближават до тези на българските учители, също са почти изцяло в положителния спектър, но и не са толкова категорични – има отговори и „съгласен/а“, и „напълно съгласен/а“. И в тези резултати се отчита сравнително висок дял на неутралните мнения. По отношение на развитието на умения на учениците за четене и писане и за по-добра дисциплина и контрол в клас мненията се разпределят по-равномерно.

Мненията на учителите от Р. Беларус по втората група въпроси са показателни за това, че те приемат използването на технологиите в клас за много полезно както за своята дейност, така и за дейността на учениците. Според модела на Davis това трябва да има положително въздействие върху повишаването на нагласите им за приложение на компютърните технологии в клас.

Резултатите от мненията за възприеманата от учителите лекота на ползване на ИКТ в условията на техните училища са, че те приемат средата, в която работят като достатъчно улесняваща приложението на технологиите. Може да се каже, че учителите от Р. Беларус имат

сравнително високо ниво на нагласите, като се има предвид, че този фактор влияе и на възприетата полезност.

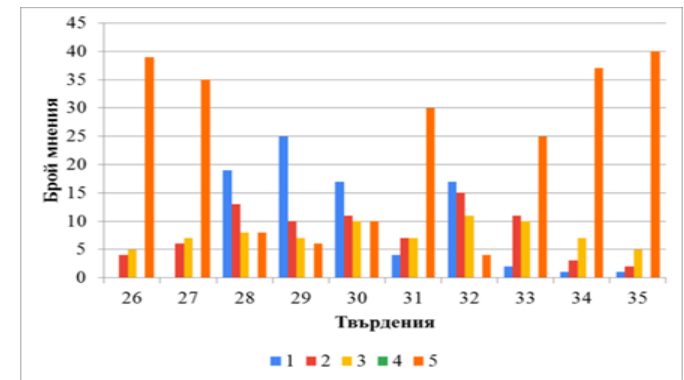
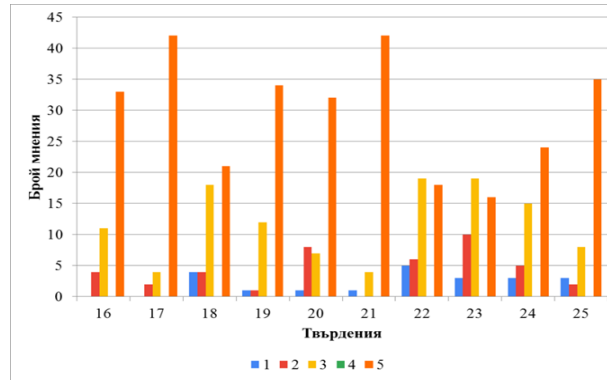
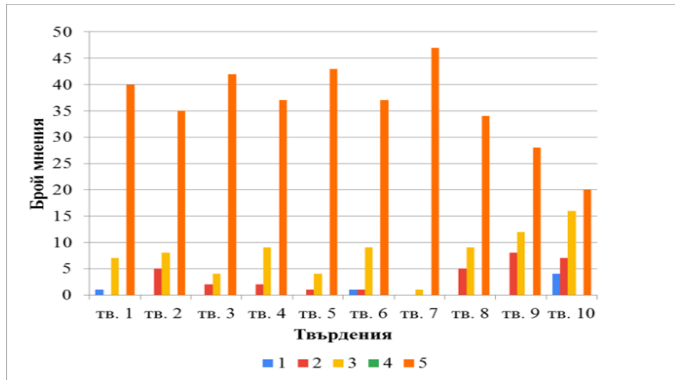
На фигури 4-7, 4-8, 4-9 са представени честотните разпределения на отговорите на респондентите от България, САЩ и Беларус по част от твърденията в анкетата.

Въз основа на представените резултати и като имаме предвид концептуалната рамка на изследването могат да се направят следните заключения:

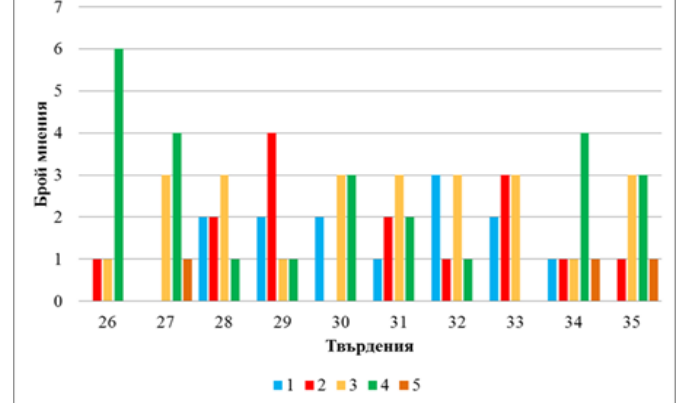
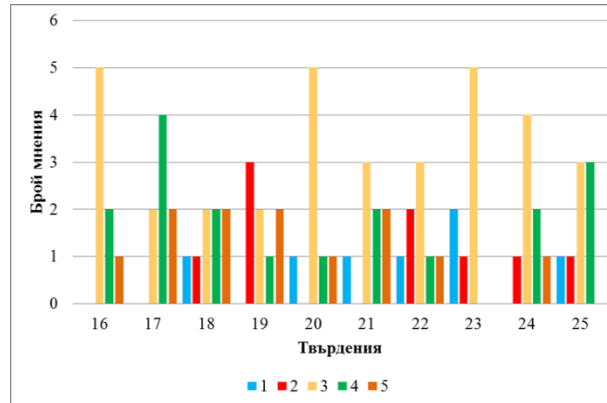
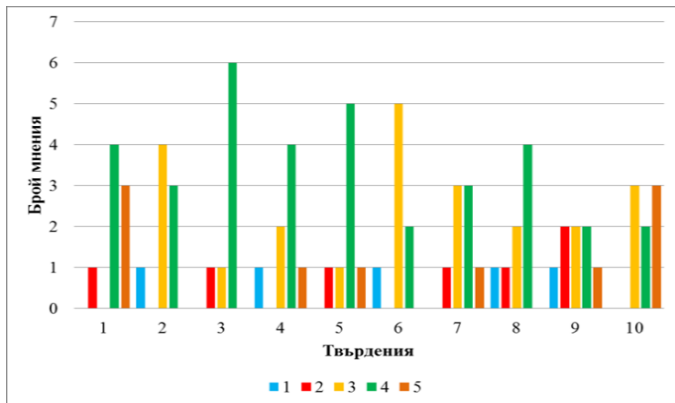
– Учителите и от трите страни имат добри условия за използване на технологиите и възприемат тази среда като благоприятна. Този фактор влияя конкретно на нагласите, често предхожда възприетата полезност и допълнително оказва влияние върху нея (Davis, 1993). Според предоставените мнения този фактор има положително въздействие върху формирането на нагласите на учителите, като най-силно е това положително влияние при учителите у нас, а по-слабо при тези от САЩ.

– Учителите и от трите страни вярват в значението на компютърните технологии за подобряване на преподаването и в положителния резултат от приложението за тяхната собствена дейност. От анкетиранияте българските и белоруските учители са по-оптимистични във вижданията си от американските си колеги. Това засилва възприетата полезност от приложението на технологиите.

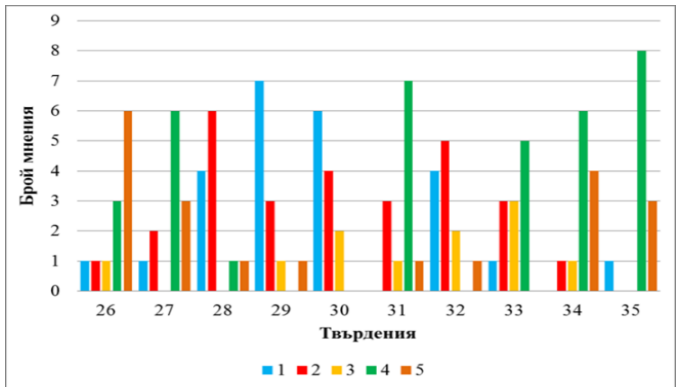
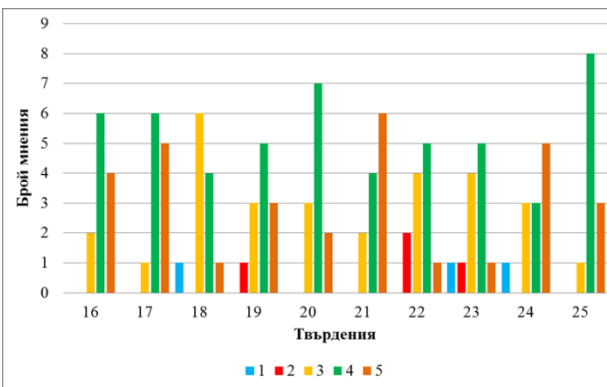
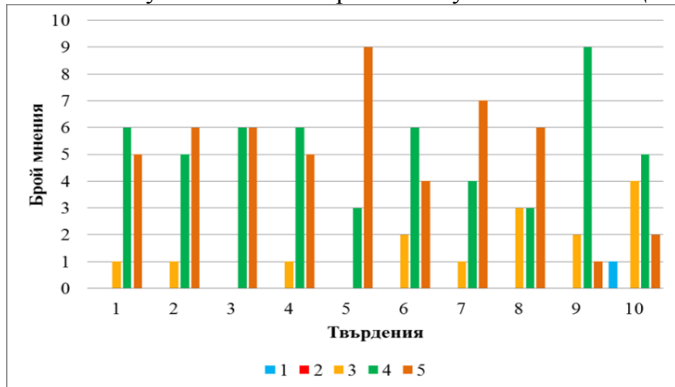
– Резултатите, свързани с вижданията на учителите за положителните резултати при ученето при използване на технологиите, са по-умерени. Според нас този фактор може да влияя в посока на отслабване на нагласите на учителите, особено ако академичните постижения по природните науки на учениците са в центъра на обучението, а развитието на ключови умения остава в страни в учебния процес.



Фиг4-7. Резултати от анкетирането на учители от Р. България



Фиг.4-8. Резултати от анкетирането на учители от САЩ



Фиг. 4-9. Резултати от анкетирането на учители от Р. Беларус

Заклучение

Уменията и нагласите за приложението на информационни и комуникационни технологии се формират още в ученическа възраст, а фактор в този процес са учителите по всички предмети и цялостната визия на училището по тази проблематика. Съответно уменията и нагласите на учителите за интегриране на технологиите в класната стая и разкриване на възможностите и значението им днес за науката, за развитието на социалните процеси и в личностен план са от особено значение. Очертаването на тяхното ниво в сравнение с тази на други учители или с концептуални рамки в теоретичен или документален план ни дава не само информация. Така се осигурява възможности за развитие и обучение на учителите в точно определени направления за постигане на по-високо ниво на обучение и реализиране на техните ученици.

Във връзка с определената цел на изследването в процеса на неговата реализация отговорихме на изследователските въпроси:

– *Какви са възможностите и условията за приложение на компютърни технологии по природни науки и химия в училище?*

Въз основа на анализ на литературни източници са очертани отделни инструменти, които са особено подходящи за реализиране на обучение по природни науки. Акцент е поставен и върху ползите за дейността на учителите и учениците и възможностите на компютърните технологии за формирането на конструктивистка образователна среда.

– *Как са формулирани основните умения и компетентности на учителите за използване на компютърни технологии в обучението по природни науки и химия в теоретичните модели?*

Теоретичните концептуални рамки описват уменията на учителите за приложение на технологиите в обучението в различни измерения и чрез многостранни взаимовръзки. В тези теоретични модели се отчитат компетентности: във връзка с науката, на която се основава учебният предмет; по отношение на специализираната им подготовка като учители по този предмет – за разкриване на съдържанието на науката, за организиране на дейностите на учениците и за оценяване; за използване на технологиите във всички аспекти на училищните дейности. В някои случаи тези умения се разглеждат в контекста на различни образователни подходи, което допълнително усложнява състава на уменията, ситуациите, в които те се реализират, както и резултатите, които трябва да се постигат. Това е причината и за сложния дизайн на изследванията, насочени към определяне на тези умения, и за използването на разнообразни – количествени и качествени – изследователски методи, техники и средства.

– *Как се формулират основни умения на учители по природни науки, свързани с приложение на ИКТ, в официални документи за подготовката и работата на учителите в различни страни и у нас?*

Официалната българска документация, която може да се свърже с уменията на учителите за приложение на компютърните технологии, беше подробно анализирана. Резултатите показаха наличие на стратегическо планиране в тази област, но и недостатъчна вертикална връзка между предвидените стратегически цели и дейности и конкретните документи, които регламентират професионалната реализация и развитие на учителите или определят тяхната пряка дейност – образователните стандарти и учебните програми по природни науки. Сравнителният анализ на пет страни по определени от нас критерии, свързани с документацията и официалните образователни политики, също разкри недостатъчна осигуреност на интегрирането на ИКТ от нормативен и технологичен характер.

– *Какви са уменията на български учители по природни науки за приложение на компютърните технологии в клас и как те се отнасят към теоретично изградените модели?*

Проведено е проучване с учители по химия и природни науки от един регион у нас чрез метода интервю във фокус-група. Получените данни са обработени чрез съдържателен анализ. Резултатите показаха, че уменията за приложение на ИКТ, които учителите виждат и

коментират, са основно технологични, технологично-педагогически и отчасти технологично педагогически и предметни. Те са по-скоро в областта на подхода „Технологична грамотност“.

– *Какви са нагласите на учители по природни науки от различни страни за приложение на компютърните технологии в клас?*

Проведено е проучване на нагласите на учители по природни науки за приложение на компютърните технологии в клас с участници от три страни. Получените данни са обработени чрез някои статически методи. Определено е високото ниво на надеждност на избрания инструмент на български, английски и руски език. Получените резултати показват, че нагласите на учителите се влияят положително най-вече от убежденията на учителите за резултатността в тяхната дейност при интегриране на технологиите в клас и от леснотата на ползването им. Сравнително по-умерено е влиянието на убежденията на учителите за резултатността от приложението им в дейността на учениците.

Основните *теоретико-приложни приноси* на дисертационното изследване могат да се очертаят в следните аспекти:

– За първи път е осъществен е съдържателен анализ на официални документи в Р. България, свързани с умения на учителите по природни науки за приложение на компютърни технологии.

– Разработена е критериална система за сравнение на официални документи, политики и дейности, свързани с уменията на учителите за интегриране на технологиите в клас и чрез нея е направен сравнителен анализ на пет страни.

– Разработено е интервю за фокус-група и чрез него са установени умения на учители по природни науки за приложение на компютърни технологии в клас. Те са сравнени с теоретичните концептуални рамки и модели.

– Разработен е концептуален модел да определяне на нагласи на учителите по природни науки за приложение на ИКТ в клас.

– Валидиран е на български, английски и руски език инструмент за определяне на нагласи на учители по природни науки за приложение на компютърни технологии в клас. Той е използван за определяне и сравняване на нагласите на учители от Р. България, САЩ и Р. Беларус.

Получените резултати от изследването могат да се използват за подобряване на нормативната уредба, свързана с подготовката и развитието на учителите по природни науки. На тяхна основа могат да се разработват учебни програми за обучение на бъдещи и настоящи учители за ефективно интегриране на компютърните технологии в обучението по природни науки.

Бележки към първа глава

1. Key competences for lifelong learning (2007) . European Communities, <http://hdl.voced.edu.au/10707/285153>.
2. Европейска квалификационна рамка. Подкрепа за учене, работа и трансгранична мобилност. (2019). Европейски съюз. https://www.navet.government.bg/bg/media/EQF-Interactive_Brochure_BG.pdf

Бележки към трета глава

1. Lisbon Strategy(2000). European Commission. https://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/ec/00100-r1.en0.htm
2. A Memorandum on Lifelong Learning (2000). European Commission https://arhiv.acs.si/dokumenti/Memorandum_on_Lifelong_Learning.pdf
3. Стратегия „Европа 2020“ (2010). European Commission. <https://ec.europa.eu/eu2020/pdf/COMPLETE%20EN%20BARROSO%20%20%20007%20-%20Europe%202020%20-%20EN%20version.pdf>
4. Националната стратегия за въвеждане на ИКТ в българските училища (2005). Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията https://www.mtite.government.bg › upload › docs › Strategia_obrazovanie
5. Стратегия за ефективно прилагане на информационни и комуникационни технологии в образованието и науката на Република България, (2014-2020). <https://www.mon.bg/bg/143>
6. Закон за предучилищното и училищното образование, обн., ДВ, бр. 79 от 13.10.2015 г., в сила от 1.08.2016 г.
7. Наредба № 12 от 01.09.2016 г. за статута и професионалното развитие на учителите, директорите и другите педагогически специалисти, Обн. - ДВ, бр. 75 от 27.09.2016 г., в сила от 27.09.2016 г.
8. Наредба № 15 от 22.07.2019 г. за статута и професионалното развитие на учителите, директорите и другите педагогически специалисти. Издадена от министъра на образованието и науката, обн., ДВ, бр. 61 от 2.08.2019 г., в сила от 2.08.2019 г.
9. НАРЕДБА № 5 от 30.11.2015 г. за общообразователната подготовка(2015). Министерство на образованието и науката. file:///C:/Users/Milena/Downloads/nrdb5-2015_OPP_100919.pdf
10. Professional standards for teachers.(2007). Training and Development Agency for Schools. www.tda.gov.uk/standards
11. Teachers' Standards.(2011). https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/665522/Teachers_standard_information.pdf
12. Teachers' Standards. Guidance for school leaders, school staff and governing bodies. (2011). Department of education. www.gov.uk/government/publications
13. Education inspection framework OFSTED(2018). <https://www.gov.uk/government/collections/education-inspection-framework>
14. Finnish National Board of General Education (1994).National Core Curriculum for Secondary Education
15. National Plan for Educational Use of Information and Communications Technology.(2010) http://www.cicero.fi/files/Cicero/site/TVT_opetus kayton_suunnitelma_Eng.pdf
16. Finnish National Board of Education. (2016).*National Core Curriculum for Basic Education 2014*. Helsinki, Finland: Finnish National Board of Education.
17. Masterplan 1. (1997). Ministry of Education. <https://ictconnection.moe.edu.sg/masterplan-4/our-ict-journey/masterplan-1>
18. Masterplan 2. (2002).Ministry of Education. <https://ictconnection.moe.edu.sg/masterplan-4/our-ict-journey/masterplan-2>
19. Masterplan 3.(2009). Ministry of Education. <https://ictconnection.moe.edu.sg/masterplan-4/our-ict-journey/masterplan-3>
20. Masterplan 4. (2016). Ministry of Education. <https://ictconnection.moe.edu.sg/masterplan-4>

21. ICT-infused Curriculum. <https://punggolviewpri.moe.edu.sg/our-curriculum/information-and-communication-technology-ict>
22. Cyber Wellness. Ministry of Education. <https://ictconnection.moe.edu.sg/masterplan-4/our-ict-journey/masterplan-3/implementation-strategies/cyber-wellness>
23. Plan for Government School Education 1998-2000. (1998). Western Australia. Education Department.
<https://catalogue.nla.gov.au/Search/Home?lookfor=author:%22Western%20Australia.%20Education%20Department%22&iknowwhatimean=1>
24. . Officer of the Auditor General. (2001). <https://www.anao.gov.au/about/the-auditor-general>
25. Australia core curriculum. (2016). <https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/general-capabilities/information-and-communication-technology-ict-capability/>

Литература

- Белич, В. (1989). *Атрибутивен анализ на педагогическата дейност*. София: Университетско издателство СУ “Климент Охридски”.
- Илиева, Н. (2017). *Подготовка на инженери в науката за образованието: компетентности, стратегии и инструменти*. Дисертация за присъждане на образователната и научна степен „доктор“. София: Софийски университет „Св. Климент Охридски“.
- Колишев, Н. (2008). *Педагогическите умения на учителите: теоретични модели. Книга първа*. София: Издателство „Захари Стоянов“.
- Минчев, Б. (1991). *Ситуация и умения*. София: Унив. изд. „Кл. Охридски“.
- Пейчева-Форсайт, Р. (2012). *Състояние на интеграцията на ИКТ в българското средно училище – перспективата на изследователя*. София: Унив. изд. „Св. Климент Охридски“.
- Петкова, И. *Образователни нагласи и очаквания на студентите в специалност „Педагогика“*. Автореферат на дисертация за присъждане на образователната и научна степен „доктор“. София: Софийски университет „Св. Климент Охридски“.
- Цанова, Н. & Райчева, Н. (2012). *Методика на обучението по биология. Теория и практика*. София: Пенсофт.
- Abbitt, J. T. (2011). Measuring technological pedagogical content knowledge in preservice teacher education: A review of current methods and instruments. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(4), 281-300.
- Ajzen, I. & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Allport, G. W. (1935). Attitudes. In: Murchison, C.M. (Ed.), *Handbook of social psychology* (pp. 798–844). London, England: OUP
- Barstow, D. (Ed.). (2001). *Blueprint for change: Report from the national conference on the revolution in earth and space science education*. Cambridge, MA: TERC.
- Chinn, C.A. & Malhotra, B.A. (2002). Epistemologically authentic inquiry in schools: a theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education*, 86, 175-218.
- Cobern, W.W., Gibson, A.T. & Underwood S.A. (1999). Conceptualizations of nature: an interpretive study of 16 ninth graders’ everyday thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(5), 541-564.
- Coffield, F, Moseley, D., Hall, E. & Ecclestone K. (2004). *Learning styles and pedagogy in post-16 learning: A systematic & critical review*, London: Learning & Skills Research Centre.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *Management Information Systems Quarterly*, 13, 319–340.
- Davis, F.D. (1993). User acceptance of information technology: system characteristics, user perception and behavioral impacts. *Int. J. Man-Machine Studies*, 38, 475-487
- Donnelly, D., McGarr, O. & O’Reilly, J. (2011). A framework for teachers’ integration of ICT into their classroom practice. *Computers & Education*, 57(2), 1469-1483.

- Eagly, A. H. & Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes*. London: Harcourt Brace Jovanovich.
- Feldman, A., Konold, C. & Coulter, B. (2000). *Network science, a decade later – the Internet and classroom learning*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Georgiou, J., Dimitropoulos, K. & Manitsaris, A. (2007). A virtual reality laboratory for distance education in chemistry. *International Journal of Social Sciences*, 2(1), 34-41.
- Chai, C.-S., Koh, J. H.-L. & Tsai, C.-C. (2013). A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational Technology & Society*, 16(2), 31–51.
- Ghavifekr, S. & Rosdy, W.A.W. (2015). Teaching and learning with technology: Effectiveness of ICT integration in schools. *International Journal of Research in Education and Science*, 1(2), 175-191.
- Gressard, C. & Loyd, B. (1985). Age and staff development experience with computers as factors affecting teacher attitudes toward computers. *School Science and Mathematics*, 85(3), 203-209.
- Hawkrige, D. (1990). Computers in Third World Schools: The Example of China. *British Journal of Educational Technology*, 21(1), 4-20.
- Islahi, F. & Nasrin (2019). Exploring teacher attitude toward information technology with a gender perspective. *Contemporary educational technology*, 10(1), 37-54
- Johnstone, A. H. & Reid, N. (1981). Towards a model for attitude change. *European Journal of Science Education*, 3(2), 205–212
- Kim, B. (2006). Social constructivism. <http://www.coe.uga.edu/epltt/Social Constructivism.htm>
- Kisanga, D. (2016). Determinants of Teachers' Attitudes Towards E-Learning in Tanzanian Higher Learning Institutions, *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(5), 110-125
- Koehler, M. J., Shin, T. S. & Mishra, P. (2011). How do we measure TPACK? Let me count the ways. In: Ronau, R. N., Rakes, Ch. R. & Niess, M. L. (Eds.). *Educational technology, teacher knowledge, and classroom impact: A research handbook on frameworks and approaches*. (pp. 16-31). Information Science Reference.
- Kumar, R. & Gupta V.K. (2009): An introduction to cognitive Constructivism in Education. *Journal of Indian Education*. Nov.2009. New Delhi: NCERT.
- Linn, M.C. & Hsi, S. (2000). *Computers, teachers, peers – science learning partners*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- McLoughlin, C. & Oliver, R. (1999). Instructional design for cultural difference: A case study of indigenous online learning in a tertiary context. In: Winn, J. (Ed.), *ASCILITE '99-Responding to Diversity: Proceedings of the 16th annual conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education*, (pp. 229-238). Brisbane: Queensland University of Technology.
- Miller, K. (2001). ICT and science education. – New spaces for gender. In: Loveless, A. & Ellis, V. (Eds.). *ICT, pedagogy and the curriculum*. London: RoutledgeFalmer.
- Mishra, P. & Koehler, M.J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108, 1017-1054.
- Newby, P. (2010). *Research methods of Education*. Edinburg: Pearson Education limited.
- Nicholls, G. (2004). *An introduction to teaching: A handbook for primary & secondary school teachers*. London: Routledge.
- Polman, J.L. (1998). *Why train "little scientists": The purposes and practices of science education in today's democracy*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Diego, CA.
- Reid, N. (2015). Attitude research in science education. In: Khine, M.S. *Attitude measurements in science education. Classic and contemporary approaches*. (pp 3-47). Charlotte: Information age publishing.
- Rhine, R. J. (1958). A concept formation approach to attitude acquisition. *Psychological Review*, 65, 362–370.
- Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of innovations* (1-st ed.). New York: The Free Press

- Rogers, L. & Finlayson, H. (2003). Does ICT in science really work in the classroom? *School Science Review*, 84(309), 105-111.
- Semerci, A. & Aydin M. (2018). Examining High School Teachers' Attitudes towards ICT Use in Education, *International Journal of Progressive Education*, 14(2), 93-105
- Setiawan, H., Phillipson, S., Sudarmin. & Isnaeni, W. (2019). Current trends in TPACK research in science education: a systematic review of literature from 2011 to 2017. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series*, 1317 (1), art N 012213
- Sheogog, B. F. (1997). *An investigation of the relationship between characteristics of teachers and their attitude toward technology integration in their courses*. Doctoral dissertation, Nova Southern University, 1997, Dissertation Abstracts International, 59.09A.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.
- Singh, S. & Yadivashi, S. (2015). Constructivism in science classroom: Why and how. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5(3), 1-5.
- Stenzel, L. G., Jr. (1982). *Teacher attitudes toward computer literacy*. Doctoral dissertation, Louisiana State University. Dissertation Abstract International, 44, 01A.
- Tondeur, J., Hermans, R., van Braak, J. & Valcke, M. (2008). Exploring the link between teachers' educational belief profiles and different types of computer use in the classroom. *Computers in Human Behavior*, 24, 2541–2553
- UNESCO. (2008). ICT Competency Standards for Teachers. Policy Framework. <http://cst.unesco-ci.org/sites/projects/cst/The%20Standards/ICT-CST-Policy%20Framework.pdf>
- UNESCO. (2008a). ICT Competency Standards for Teachers. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- UNESCO. (2008b). ICT Competency Standards for Teachers. Implementation Guidelines. <http://cst.unesco-ci.org/sites/projects/cst/The%20Standards/ICT-CS Implementation%20Guidelines.pdf>
- Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J. & van Braak, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge: a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2), 109-121.
- Wang, W., Schmidt-Crawford, D. & Jin, Y. (2018). Preservice Teachers' TPACK Development: A Review of Literature, *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 34, 234-258.
- Williams, C. (2015). An investigation of K-12 teachers' attitudes toward computer technology use in schools. *Journal of Business & Economic Policy*, 2, 71-82.
- Willshire, M. (2013). Interesting, cool and tantalizing? Or inappropriate, complicated and tedious? Student and teacher views on ICT in science teaching. *School Science Review*, 95(350), 127-133.
- Zhou, Q., Hu, J. & Gao, S. (2010). Chemistry teachers' attitude towards ICT in Xi'an. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 4629–4637

Публикации по темата на дисертацията

1. Кирова, М., Костова, Н., Трендафилова, М. Приложение на информационните и комуникационни технологии в обучението по химия: мнения на учители по химия от един регион в България. *Chemistry. Bulgarian Journal of science education*, 24, 776-793 (2015).
2. Thiel, V. O., Josephson, J., Loviscach, J., Kostova, N., Vaz-Rebelo, P., Jessat, M., Hottmann. (2017). A. Vidumath – Videos im Mathematikunterricht. *Mathematik differenziert*, 2017, 1, 28-31.
3. Кирова, М., Костова, Н. (2020). Проучване на нагласите на български учители по природни науки за приложение на компютърни технологии в клас. *Chemistry. Bulgarian Journal of science education*, 29 (1) – под печат

Участие в конференции

- Костова, Н. (2015). Интегриране на темите за устойчиво развитие в учебни предмети в българското училище. Конференция по проект „Зелени алтернативи – образование на устойчиво развитие“, София, 17. 04. 2015.
- Костова, Н. (2015). Формиране на култура за опазване на околната среда чрез дейностите по проект „Зелени алтернативи – образование за устойчиво развитие“. 46-та Национална конференция на учителите по химия с международно участие, Созопол, 16-18. 10. 2015г.
- Kostova, N. (2015). Българската образователна система, интегриране на ИКТ в учебния процес и предизвикателства пред образованието. XXII^{та} Конференция на ASEF „Coding for education“, София, 16-20. 11. 2015г;
- Костова, Н. (2016). Дигитални средства в обучението по математика и природни науки. Международна конференция „Креативна математика за ученици“, София, юни, 2016.
- Костова, Н. (2019). „СТЕМ“ – проектно-базирано обучение в 32. СУИЧЕ, София. 48. Национална конференция на учителите по химия с международно участие „Актуални тенденции в химическото образование“. София, 25-27. 10. 2019 г.