

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ
„СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“



Биологически факултет
Катедра: Методика на обучението по биология

**Концепция за формиране на практически умения в
обучението по биология на чужд език**

Людмила Маринчева Маринова-Бояджиева

АВТОРЕФЕРАТ
за присъждане на образователната и научна степен
„доктор“

професионално направление 1.3. Педагогика на обучението
по..... (Методика на обучението по биология)

Научен ръководител: доц. д-р инж. Анелия Кременска

София, 2024 г.

Дисертацията се състои от увод, пет глави, заключение, приложения и списък на използваната литература, с общ обем от 330 страници. На 80 страници са поместени приложения. Обемът на основния текст (увод, пет глави и заключение) се състои от 250 страници.

Дисертационният труд е обсъден, приет и насочен за защита на заседание на катедра „Методика на обучението по биология“, Биологически факултет при Софийски университет „Св. Климент Охридски“ на 01.02.2024 г.

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на 2024 година от ч. в зала на Биологически факултет, СУ „Св. Кл. Охридски“.

Научно жури:

проф. д-р Татяна Ангелова

доц. д-р Иса Хаджиали

доц. д-р Светлана Димитрова-Гюзелева

доц. д-р Стоян Стоянов

проф. д-р Евгения Ковачева

СЪДЪРЖАНИЕ НА АВТОРЕФЕРАТА

| | |
|--|----|
| Увод | 5 |
| Глава 1. Методологична рамка на изследването | 6 |
| 1.1. Методология на изследването | 6 |
| 1.1.1. Методология на методическото изследване | 6 |
| 1.2. Обект, предмет, изследователски въпроси и хипотеза на изследването..... | 7 |
| 1.2.1. Обект | 7 |
| 1.2.2. Предмет на изследването..... | 7 |
| 1.2.3. Изследователски въпрос и цели на изследването..... | 8 |
| 1.2.4. Хипотеза..... | 9 |
| 1.3. Етапи на изследването | 9 |
| 1.4. Методи на изследване | 11 |
| 1.4.1. Педагогически експеримент..... | 11 |
| 1.4.2. Теоретичен анализ и синтез | 11 |
| 1.4.3. Анкета | 11 |
| 1.4.4. Наблюдение | 11 |
| Глава 2. Преглед на съществуващата литература относно обучението по биология на чужд език и формирането на умения | 12 |
| 2.1. Съдържателно-езиково интегрирано обучение..... | 12 |
| 2.2. Компетентностен подход..... | 14 |
| 2.3. Формиране на умения | 15 |
| 2.4. Теоретична рамка и ключови понятия, свързани с обучението по биология и развитието на практически умения | 16 |
| 2.4.1. Природонаучна грамотност и практически умения | 16 |
| 2.4.2. Учебна задача..... | 17 |
| 2.4.3. Дистанционно обучение, електронно обучение, смесено (хибридно) обучение, ОРЕС..... | 18 |
| 2.4.4. Електронен ресурс, електронна среда - технологичен аспект на ОРЕС..... | 19 |
| 2.5. Анализ на педагогическата практика, използвана в обучението по биология на чужд език..... | 19 |
| Глава 3. Дизайн на обучение за формиране на практически умения чрез практически задачи по биология на английски език | 19 |
| 3.1. Дизайн на опитното обучение | 20 |

| | |
|---|----|
| 3.2. Дидактически материали | 22 |
| 3.2.1. Инструкции за реализиране на практически дейности | 22 |
| 3.2.2. Онлайн платформи за реализиране на практически дейности..... | 24 |
| 3.2.3. Платформи за реализиране на практически задачи от учениците | 25 |
| 3.2.4. Задачи за практически дейности | 25 |
| 3.2.4.1. Задача вид “Моделиране на биологичен обект” | 26 |
| 3.2.4.2. Задача вид “Домашна лаборатория” | 27 |
| 3.2.4.3. Задача вид “Комикс” | 27 |
| 3.2.4.4. Задача вид “Кръстословица” | 28 |
| 3.2.4.5. Задача вид “Микроскопиране с компактен цифров микроскоп” | 29 |
| 3.2.4.6. Задача вид “Дигитални активности”, вариант “Антропогенеза” | 29 |
| Глава 4. Анализ и интерпретация на резултатите | 30 |
| 4.1. Анализ на параметри, проследяващи резултати по критерии при формирането на практически умения | 31 |
| 4.2. Анализ на параметри, отчитащи мнението, отношението, трудностите и нагласите на изследваните гимназисти към практическите задачи | 39 |
| 4.3. Анализ на параметри, проследяващи нагласите на участниците към учебната дисциплина биология и здравно образование | 43 |
| 4.4. Анализ на данни от качествен метод - директно наблюдение | 45 |
| Глава 5. Заключение - изводи, обобщения и приноси на дисертационния труд..... | 51 |
| 5.1. Обобщения и изводи | 51 |
| 5.2. Приноси на дисертационния труд | 53 |
| 5.3. Заключение | 53 |
| Исползвана литература в автореферата | 54 |
| Публикации във връзка с темата на дисертационния труд | 56 |

Увод

В настоящата ера на бързи промени и глобализация образованието играе ключова роля в подготовката на бъдещите граждани и професионалисти. За да поддържат и стимулират интерес към науката, образователните институции трябва да адаптират начина, по който представят научната информация, за да отговорят на съвременните предизвикателства и изисквания на нашия променящ се свят. Познатите европейски директиви в областта на образованието насърчават активното интегриране на чужди езици в учебния процес и поощряват прилагането на иновативни методи за обучение, които подпомагат развитието на езикови умения и способности в контекста на конкретни учебни предмети. Европейските разпоредби, очертаващи съвременните тенденции в образованието, са в контраст с реалните констатации за състоянието му в някои аспекти. Годишните доклади на Световния икономически форум отбелязват тревожен спад в качеството на образователната система в България. Според последните резултати от проучването на PISA (Programme for International Student Assessment) българските ученици се изправят пред значителни дефицити в уменията за прилагане на знанията си в реални ситуации, особено в областта на природните науки. Фокусът върху активно развитие на практическите умения при учениците е от съществено значение за успешната им адаптация в динамичната и конкурентна среда на образователната и професионалната област.

Друг аспект на проблема е свързан с обема на учебния материал, който до 2018 г. бе изучаван в гимназиите за три учебни години, а сега е заложено той да се усвои за две, като броя часове общообразователна подготовка е намален с 54 часа. Сериозно предизвикателство пред преподавателите е въпросът за превеса на теоретичното знание и все по-малко прилагане на знанията по биология на практика. Като добавим изискването към езиковите гимназии за преподаване на общообразователни предмети на чужд език, препятствията стават по-сериозни. Тези констатации представляват реално предизвикателство за ефективността на преподаването, особено при реализирането на часове за формиране на практически умения. Това може да се отрази на успеваемостта и мотивацията на учениците, както и на качеството на образованието, предоставено в училищата. Интегрирането на реални, приложими сценарии и упражнения в обучението може да подобри мотивацията на учениците, да подпомогне активното участие и да укрепи тяхното разбиране за научните концепции.

В отговор на идентифицираните проблемни пунктове в обучението по биология на чужд език в гимназиален етап настоящият дисертационен труд фокусира усилията си в опит да оптимизира образователния процес чрез изграждане на концепция, насочена към формиране на практически умения у гимназистите. Тя може да бъде възприета и като инструмент за подобрене качеството на образованието и повишаване на мотивацията на учениците в специфичния контекст на учене на биология на чужд език. Дисертацията цели да обоснове необходимостта от иновации в образованието, съсредоточавайки се върху развитието на практически умения като интегрална част от образователния процес, за да се подсигури по-добра и ефективна подготовка на учениците за предизвикателствата на бъдещето.

Глава 1. Методологична рамка на изследването

1.1. Методология на изследването

В съвременната образователна среда се регистрира нарастваща необходимост от по-ефективни и иновативни методи за изследване и подобрене на учебния процес. Този казус стои пред учените и образователните практики като вълнуващо предизвикателство. Прилагането в практиката на нови и осъвременени методи трябва да се предшества от изследване на ефективността им чрез добре структурирано изследване. Методологията на научното изследване представлява система от принципи, правила и процедури, които се прилагат при изпълнението на конкретно научно проучване. В следващите редове е представена методологичната рамка на описаното в този труд образователно изследване.

1.1.1. Методология на методическото изследване

Методологията на методическите изследвания осигурява правилна постановка и дава насоките за решаване на изследователски задачи. Необходимо е да бъдат определени категории в изследователското поле, с което да се осигури ефективното му протичане. Селекцията на методическото изследване като методологичен инструмент за проучване на този образователен подход се дължи на желанието да се разбере какво реално влияние има въвеждането на практически задачи подпомогнато от електронни технологии в обучението по биология на английски език. Това предоставя възможност да се проведе системно изследване, да се съберат данни и да се направи анализ на резултатите.

Методическото изследване е средство за системен анализ и подобрене на образователните практики. Предпочетен е дидактическият експеримент, който изследва ефективността на учебния процес чрез прилагане на различни средства за постигане на поставените цели, като индивидуална работа по практически задачи свързани с моделиране, експеримент, изработване на кръстословици, комикси, представяне на продукт от задача чрез видео, снимки, доклад и др.. Иванов (2006) определя *изследването в действие* като семейство научноизследователски методологии, които преследват едновременно действието/изменението и изследването/разбирането. В рамките на образованието, основната цел на изследванията в действие е да се определят начините за усъвършенстване на процеса на обучение на децата. Изборът на методическо изследване в действие се нарежда като логичен и научно обоснован, тъй като позволява проследяването на резултатите на приложените методи и формулирането на обективни изводи за тяхната ефективност. Също така, този процес предоставя възможност за взаимодействие на ученици и учители в реална образователна среда, което е от ключово значение за доброто разбиране на контекста и извличането на релевантни данни. Така, изследването описано тук, се оформя като научен текст, насочен към разкриване на възможностите и предизвикателствата, свързани със съчетаването на практически дейности и електронни технологии в обучението по биология на английски език.

Методологията на методическите изследвания налага необходимостта да се определят и изграждат различни критерии и аспекти, които са от съществено значение за самото изследване. Тези аспекти включват дефинирането на конкретни проблеми,

определяне на обекта и предмета на изследването, формулиране на хипотези, определяне на целите и задачите, разглеждане и подкрепа на теоретични концепции, както и анализ на значението на изследването както за науката, така и за образователната практика. Този анализ и структуриран подход към изследването позволяват по-добро разбиране на същността на проучването и постигане на по-конкретни резултати в научната и образователната област (Бижков & Краевски, 2002). В съответствие с горепосоченото са определени обекта, предмета, целите, задачите и хипотезата на изследването.

1.2. Обект, предмет, изследователски въпроси и хипотеза на изследването

1.2.1. Обект

Обект на методическото изследване, представено в този труд, са практическите умения по биология на ученици от 9-и и 10-и клас в гимназиален етап, изучаващи общообразователния предмет биология на български и английски език в присъствена форма и електронно, в дигитална среда. Проследени са резултатите във вертикален и хоризонтален план в рамките на 4 години.

Целева група на изследването са гимназисти от 9-и и 10-и клас на ПППЧЕ „Димитър Димов“ град Плевен. Общият брой участвали гимназисти е 179.

В условията на различни среди на обучение от учениците се очаква да имат формирани следните умения:

- Да описват морфологията на различни микроскопски препарати използвайки дигитален микроскоп.
- Да изработват модели на биологични обекти при подадени инструкции в електронна среда.
- Да съставят кръстословици с биологични термини на английски език използвайки дигитални инструменти.
- Да конструират комикси на биологична тематика в традиционна и електронна среда.
- Да изпълняват експерименти в домашна обстановка по предварително зададен алгоритъм. Да обработват и представят резултатите от проведените експерименти.
- Да изградят умения за прилагане на знания при работа с въпросници, свързване на изображения/схеми със съответстващите им понятия, попълване на празни места в текст и др. в електронна среда.

1.2.2. Предмет на изследването

Предмет на изследването е формирането на практически умения, свързани с възприемане, разбиране, разпознаване и прилагане на биологични понятия на английски език. Изследването се фокусира върху това доколко успешно учениците постигат конкретни учебни цели и компетентности в областта на биологията, когато те се изучават и прилагат чрез практически задачи на английски език. Могат да бъдат измерени знанията, разбиранията и уменията, които учениците придобиват, както и тяхната способност да комуникират на чужд език в този контекст. Изследването анализира как развиващите се езикови умения на учениците (четене, писане, говорене и слушане на английски език) подпомагат по-добро разбиране на биологичните понятия, термини и

процеси. Проследено е как те се справят със специфични биологични термини и как се адаптират към употребата на английски в тази област. Мотивацията на учениците за учене, както и доколко използването на практически задачи повишават ангажираността на гимназистите с обучението и стимулират тяхната активност е наблюдавана и анализирана след анкетно проучване. Предложени са препоръки и практически насоки за оптимално интегриране на биологичното обучение на английски език в учебния процес, чрез включването на подходящи практически задачи, които да подкрепят постигането на учебните цели.

1.2.3. Изследователски въпрос и цели на изследването

Формулиран е основен изследователски въпрос – **Как да се формират практически умения по биология, преподавана на английски език, у ученици от първи гимназиален етап, с оглед природонаучната им грамотност?**

Този въпрос е декомпозиран на следните подвъпроси:

1. **Какви дидактически материали са целесъобразни за прилагане към учебното съдържание при изучаване на биология на чужд език в гимназиален етап?**
2. **Какви видове задачи са подходящи за изграждане на практически умения в обучението по биология на чужд език в дигитална среда?**
3. **Какво отношение и нагласи имат гимназистите за прилагане на практически задачи в обучението по биология на чужд език в дигитална среда?**

За да се дадат отговори на основния изследователски въпрос и на свързаните с него подвъпроси, са формулирани следните цели:

Теоретични цели:

- Анализ и интерпретация на литературни източници за определяне на ключовите понятия и техните взаимоотношения в контекста на предмета на изследването.
- Анализ на документацията, свързана с въвеждането на изучаване на общообразователни предмети на чужд език.
- Анализ на литературни източници свързани, с използването на съдържателно-езиковото интегрирано обучение (CLIL).
- Анализ на литературни източници свързани с използването и прилагането на електронни средства в обучението.
- Конструирание на теоретичната рамка за изграждане на концепция за формиране на практически умения в обучението по биология на чужд език.

Практически цели:

- Конструирание на видове практически задачи в обучението по биология в гимназиален етап. Подбор и подготовка на дидактически материали и задачи за самостоятелна работа.
- Формиране на практически умения чрез прилагане на варианти на практически задачи в дигитална среда.
- Изработване на инструментариум за изследване на ефективността на обучението по биология на чужд език на ученици в гимназиален етап чрез увеличаване на прилагането на практически задачи.
- Експериментална проверка на ефективността от прилагането на варианти на задачи за повишаване на практически умения по биология.

- Експериментална проверка на отношението на учениците от изследваната група към използването на видове практически задачи в обучението по биология на чужд език.

По представените по-горе въпроси е формулирана следната хипотеза:

1.2.4. Хипотеза

Формирането на практически умения в обучението по биология на чужд език е ефективно при разработването и прилагането на евристичен методически дизайн, който включва практически задачи, които активират гимназистите да прилагат своите знания и умения в реални ситуации, стимулирайки тяхната аналитична и критична мисъл, както и развивайки техните умения за решаване на проблеми и търсене на информация.

Съществуващи задачи могат да се адаптират за прилагане в обучението по биология на английски език, както и да се разработят нови съответстващи на съвременните изисквания за учене, в конкретиката на учебното съдържание. Анализ на резултати от приложените задачи ще даде възможност за откриване на закономерности между видовете задачи и формирането на практически умения. Предполага се, че ще бъдат подобрени резултатите в обучението по биология на чужд език. Очаква се, че ще се повиши интереса към природните науки чрез динамичност и разнородност на прилаганите дейности в учебния процес.

1.3. Етапи на изследването

Етапите на изследването се основават на известни в педагогическата наука постановки на Бижков (1999) за емпиричните изследвания: 1. Планиране и организация на изследването (разработване на концепция), 2. Провеждане на изследването, 3. Представяне и анализ на резултатите, 4. Внедряване в практиката и интеграция в теорията. Най-често при изследванията, организирани и провеждани от учители, педагогически специалисти и ръководни кадри се оформят главно три етапа: подготвителен етап, основен етап и заключителен етап. (Ганчев et al., 2014). Опирайки се на фундамента от теоретично описаните етапи на изследването, е конструирана схема (фиг. 1), която графично представя основните компоненти в последователността на провеждане на методическото изследване за прилагане и проследяване на резултатите от изградена концепция за формиране на практически умения в обучението по биология на английски език.



Фигура 1: Етапи на методическо изследване (по Бишков, 1999)

Описаното в дисертационния труд изследване е проведено след идентифицирани слаби страни относно формирането на практически умения и компетентности при гимназисти в обучението по природни науки на чужд език. През *теоретико-концептуалния етап* са проучени съществуващи теоретични и приложни аспекти относно методическото изследване, формирането на умения, съдържателно-езиково интегрирано обучение, подходи за постигане на компетентности, успешни педагогически практики, избрани са теми от учебното съдържание по биология в гимназиален етап. На базата на литературния преглед и анализа на проблема, са формулирани теоретична рамка и хипотеза, които ще насочват изследването. Конструирана е концепция чрез адаптиране на модел за съдържателно-езиково интегрирано обучение базиран на компетентностния подход, като е създаден дизайн на практически задачи, който да отговаря на поставените цели и хипотези. Определени са обекта и предмета на изследването, създаден е план. Дизайнът на задачите е изграден въз основа на компетентностния подход, интегрирани са теорията с практиката за стимулиране на учениците към самостоятелно изследване и експериментиране. *Експерименталният етап* е иницииран с изследването на първата група гимназисти през 2020 година и продължи четири години. През първата година са проследени резултатите от задачите на учениците, техните реакции и отношение. Потърсени са недостатъци в концепцията и дизайна на задачите. В продължение на още три учебни години са прилагани шест вида практически задачи и техни варианти (описани в глава 3 на дисертацията), за проследяване ефективността им относно формиране на практически умения и постигане на компетентности. В края на всяка учебна година са систематизирани данни от оценяването по критерии (представени в глава 4 на дисертацията), успех по учебната дисциплина биология и здравно образование, от анкета и наблюдение. В *заклучително-резултативния етап* е направен статистически анализ

на събраните данни за оценка на ефективността на новата концепция, както и интерпретация на резултатите в контекста на предварително поставените цели.

Изборът на методи на изследване в установяващия и обучаващ експеримент е важен етап в процеса на провеждане на научно обосновано изследване. Тези методи играят ключова роля в събирането, анализирането и тълкуването на данни, които служат за потвърждение или опровержение на изследователската хипотеза.

1.4. Методи на изследване

За осъществяване на методическото изследване, съгласувано с предмета и обекта му, както и за реализиране на теоретичните и практическите цели, са приложени следните методи:

1.4.1. Педагогически експеримент

Проведен е установяващ и обучаващ експеримент за проследяване на ефективността от прилагане на конструирана концепция за формиране на практически умения чрез дизайн на практически задачи в обучението по биология на английски език.

1.4.2. Теоретичен анализ и синтез

Осъществен е анализ на съдържанието и синтез на информацията относно: избора на тема; подходите на интегрираното изучаване на предмет и език за оформяне на теоретична рамка при разработване на концепцията, компетентностния подход за конструиране на дизайн на практическите задачи, формирането на практически умения и постигането на компетентности по биология и чужд език, за характеристиките на практическата учебна задача, анализ на съществуващата практика за прилагане на практически задачи, нормативни документи, свързани с обучението по биология в гимназиален етап, с електронни платформи, които се използват за дистанционно и хибридно обучение, с електронни технологии за конструиране на задачи в дигитална среда, с теорията и методологията на планиране и провеждане на педагогически емпирични изследвания.

1.4.3. Анкета

Използвана е стандартизирана анкета с рейтингови отговори за установяване ефективността на практическите задачи използвани в педагогическия експеримент по отношение на нагласа, трудности, усвояване на научна терминология, работа по алгоритъм, отношение към биологията като учебен предмет.

1.4.4. Наблюдение

За проследяване на коректността при изпълнение на поставените задачи, за възникнали проблеми при следване на алгоритъма за реализиране на задачите, за ефективността и отношението към практическите задачи като метод за усвояване и затвърждаване на знания, за преодоляване на трудности възникнали при постигане на теоретичните и практическите умения е приложено наблюдение от педагогически специалисти.

Глава 2. Преглед на съществуващата литература относно обучението по биология на чужд език и формирането на умения

В съответствие с формулираните теоретични цели на изследването е анализирана научна литература относно главните аспекти за създаването на концепция за формиране на практически умения. Обучението по биология на чужд език представлява компонент в образователния процес, който изисква специфични стратегии и методи, насочени към интегрирането на езикови умения с познавателния процес. В планирането на концепцията е поставен акцент при проучването на научна литература относно езиково интегрираното обучение - във връзка с изучаването на общообразователен предмет на чужд език, компетентностния подход - за образоването на хора, които са подготвени не само с информация, но и с уменията да прилагат и обобщават тези знания в реални ситуации, формирането на умения - свързани с основните цели на изследването.

2.1. Съдържателно-езиково интегрирано обучение

Съдържателно - езиковото интегрирано обучение (СЕИО) или CLIL (Content and Language Integrated Learning) съществува като подход в чуждоезиковото обучение в европейските училищни системи над 30 години и представлява концепция в обучението, която обединява комуникативната ориентация на езиковото обучение с интереса към съдържанието общообразователна дисциплина. Обучението по общообразователен предмет на чужд език стимулира когнитивното развитие на учениците. Те трябва да прилагат езикови умения за разбиране на нова информация, анализиране на текстове, постигане на аргументирано мнение и решаване на проблеми, което подобрява техните критично мислене и аналитични умения. CLIL концепцията допълва компетентностния подход, като обогатява образователния процес и насърчава развитието на ключови компетентности у учениците. Най-голямо значение на CLIL направлението е, че при прилагането му, успоредно се усвояват умения и компетентности едновременно в две учебни дисциплини. В научната литература са описани няколко концептуални модела на CLIL. Тези модели представляват рамки, които систематизират и обобщават ключови принципи, етапи и методи във връзка с CLIL. Те служат за ориентир и улесняват разбирането на важните аспекти на образователния процес, като в същото време предоставят насоки за практическа имплементация. През 2002 г е описан модел търсещ взаимовръзката между подход – дизайн – похват (Richards & Rodgers, 2002). Други автори предлагат, резултатите от CLIL да бъдат насочени към модела 4C: съдържание, комуникация, познание и култура (content, communication, cognition, and culture) (Coyle et al., 2010). Съдържанието е насочено към знанията, които учениците трябва да получат от даден урок, а комуникацията може да бъде свързана с езиковите резултати. Тези две измерения са изрично посочени в името на CLIL и са основните цели на внедряването му в повечето контексти. Въпреки това, 4C модела изисква обучението да надхвърли съдържанието и езика, а също така да се обърне внимание на познанието и културата. Познанието обхваща мислене на по-високо ниво, като например развитието на умения за критично мислене, а културата „подхранва оценяването на себе си и потенциала за разбиране и оценяване на другите“ (Ellison, 2018). При CLIL е от съществено значение

да се гарантира, че езикът не пречи на разбирането на съдържанието, като в същото време сам по себе си може да бъде когнитивно взискателен. Майер (2010) предлага модела CLIL-пирамида, на базата на 4C модела на Койл, който съдържа няколко етапа, като е важно да се отбележи, че всички те могат да бъдат приложени в рамките на модул, а не в единичен урок. Етапите са: тема/съдържание (основата на пирамидата са големи теми от учебното съдържание, а не отделни урочни единици), избор на медия на представяне на съдържанието (учебни материали, осигуряващи мултимодални формати и различни стилове на представяне), проектиране на задачата (композиране на дейности свързани с развитие на учениците и езиковите им компетентности, проектирани по трудност във възходящ ред) и CLIL реализация, продукт на процеса (Meuer, 2010). В настоящото изследване моделът на Койл служи като основа, която е преработена и адаптирана, за да се създаде концепция, фокусирана върху формирането на практически умения в обучението по биология на чужд език.

Концепцията включва три основни компонента: (фиг. 2)

- *съдържание* - фокусът е върху специфичните биологични концепции, които учениците трябва да научат, както и техния практически приложим характер.
- *комуникация* - постигане на езикови умения чрез четене и анализ на текст на чужд език, но и умения за ефективно представяне, интерпретиране и обяснение на научна информация. Този компонент е разгледан като инструмент за приложение на знанията на практика.
- *познание* - формиране на умения и компетентности, които учениците придобиват в резултат на обучението чрез изпълнение на практически дейности.



Фигура 2. Адаптирана концептуална схема за формиране на практически умения в обучението по биология на чужд език (по модел 4C на Койл за CLIL, 2010)

Адаптираната концептуална схема представлява модифицирана версия на изходния теоретичен модел, който е променен, с цел да съответства на специфичните изисквания на изследването. Както се вижда на фиг. 2, схемата е изградена от три взаимосвързани и зависещи един от друг компоненти, интегрирани в теоретичната рамка на концепцията. В светлината на планираното формиране на практически умения са направени промени с цел по-добро отразяване на спецификите на обучението по биология и интегрирането на чужд език по възможно най-ефективен начин за учениците. Компетентностният подход е поставен в центъра на схемата като обединяващ трите конструкта - съдържание, комуникация и когнитивни умения. Променената концептуална схема подчертава практическия характер на обучението, като поставя компетентностите в центъра на вниманието и интегрира тяхното развитие във всеки аспект на CLIL модела.

2.2. Компетентностен подход

Все още компетентностният подход е само постановъчен за образователната документация, а слабо се прилага в практиката на обучение. Компетентностният подход не отрича значението на знанията, а ги включва като съществен елемент в структурата на компетентностите. Вместо да се фокусира само върху знанията, компетентностният подход акцентира върху уменията и техния принос към реални ситуации. Това означава, че учениците трябва не само да запомнят факти, но и да са способни да ги използват в реален контекст за решаване на проблемни задачи. Според Гъргов и колектив (2017) при създаването на концепция за обучение, базирано на компетентностен подход, е важно да се обърне внимание на методите, формите и средствата в обучението, за да се насочи процесът към проблемно обучение и творческо прилагане на образователните цели. Реализирането на компетентностен подход в процеса на обучение по биология и здравно образование има за цел формиране на компетентности, които са специфични за тази образователна област. Това включва развитие на предметни компетентности, свързани със съдържанието на учебния предмет, както и на надпредметни (ключови) компетентности според Хуторской. (2003) Предметните компетентности се развиват и укрепват чрез изучаването на съдържанието на биология и здравно образование и показват корелацията *съдържание - познание* от концепцията. Те включват конкретни знания, умения и усвояване на информация, специфични за съответната образователна област. От друга страна, ключовите компетентности се развиват чрез прилагане на различни технологии на обучение и създаването на интердисциплинарни връзки между различни образователни области. Реализиране на този подход е възможен и чрез използване на практически задачи, чрез които обучаемите овладяват и придобиват различни познавателни знания и социални умения. Изследвания доказват, че за осъществяване на компетентностния подход е необходимо прилагане на интерактивни методи (Василева-Иванова, 2014). В представеното методическо изследване е избрана стратегия за използването на практически задачи в обучението по биология, защото има множество предимства и може да се осъществи чрез компетентностен подход, комбиниращ електронни средства, чужд език, биология, разнообразни дейности, подпомагащи активното учене и развиването на релевантни умения у учениците. Такъв

подход не само засилва разбирането на биологичните концепции, но и развива критичното мислене, проблемно решаване, сътрудничество и комуникационни умения - умения, които са от ключово значение за успешното функциониране в съвременното общество.

2.3. Формиране на умения

Компетентностите включват знания, умения и отношения. Следователно уменията са ключов компонент на компетентностите по биология и по чужд език. Една от целите на обучението по биология е формирането на умения спрямо възрастта на учениците и съответната учебна програма. Необходимостта намира израз в образователните изисквания за организиране на учебния процес и държавния образователен стандарт за общообразователна подготовка, Наредба № 5 на МОН от 30.11.2015 г. В нея се посочва необходимостта от усвояване на умения и отношения, свързани с ключовите компетентности по природни науки, както и практически умения за наблюдения и изследване на различните равнища на организация на живата материя. Идеята за включване на уменията като мярка за постиженията на учениците в процеса на обучение, включително в областта на биологията, е един пример за основната концепция за промяна в образователната стратегия. За Дюи (1986), уменията се развиват чрез дейността и практиката, като учениците се поощряват активно да анализират, тълкуват и прилагат знанията си в контекста на конкретни ситуации. Пиаже (2003) подчертава, че децата се учат и развиват, като действат върху обектите и проблемите в своята среда и чрез това се сблъскват с нови ситуации и ги преодоляват. Структурно, всяко умение се състои от два взаимосвързани компонента: информационно и практико-преобразуващо, според Цанова и Райчева (2012). Информационното звено представлява знанието за "нещо" и е специфично и променливо. То включва нужната информация и концептуалните модели, които са необходими за изпълнение на уменията. Практико-преобразуващото звено се отнася до последователността от операции, които се изпълняват за анализ на обектите в конкретната ситуация. То представлява стабилната част на уменията, "инструмента", чрез който знанието (информационното звено) се превръща в лично постижение, развито през обучението. В структурен аспект, практико-преобразуващото звено е състоянието, което се усвоява и усъвършенства, за да се изпълнят целите на уменията. Така, структурният аспект на уменията ни показва, че то включва информационно и практико-преобразуващо звено, като знанията и информацията са динамични и гъвкави, което позволява интегрирането им в уменията за постигане на различни цели и задачи.

В контекста на тази разработка структурата на уменията се разглежда като в информационното звено са включени знанията на учениците по отношение на тема от учебното съдържание по биология, към която е структурирана задачата и научния текст включен в инструкциите предшествващи алгоритъма за изпълнение. Практико-преобразуващото звено е прилагането на информационното при осъществяване на заданието, оформяне и представяне на готовия продукт. Способността за прилагане на уменията са възможни благодарение на тяхната обобщена и интегративна природа. Това означава, че уменията се развиват като цяло, включвайки както практически, така и

информационни аспекти. Те се формират от ученика, като се имат предвид зададени критерии и общи принципи. Предмет на изследване в този труд са уменията, развиващи се при учениците в процеса на решаване на практически задачи. Анализът на тези умения ще бъде извършен чрез компетентностен подход, фокусиран върху конкретни компетентности, представляващи основни компоненти на развитието на учениците.

Някои от изследваните компетентности са:

- *научна грамотност* - тази компетентност включва способността на учениците да разбират, интерпретират и оценяват научна информация, както и уменията им да използват научни термини и ресурси. Целта е да се разгледа как гимназистите успешно прилагат научните концепции в практически сценарии.
- *критично мислене*, което обхваща уменията за критичен анализ на информация, оценка на различни гледни точки и формулиране на основателни становища. Проучването ще се фокусира върху това как учениците демонстрират критично мислене при използване на придобитите знания в решаването на конкретни задачи.
- *експерименталните умения* - тук се включват способността за изпълнение на експерименти, извършване на последователни действия по алгоритъм, уменията за измерване и регистриране на данни и др. Изследването анализира как учениците усвояват и прилагат тези умения в домашни условия.
- *решаване на проблеми* - което включва идентификацията и формулирането на проблеми, създаването на стратегии за решаване и оценката на ефективността на приетите решения. Проследява се как учениците се справят с предизвикателствата и решават проблеми, които възникват по време на практическите им дейности.
- *комуникационни умения* - включват уменията на гимназистите да представят ясно и ефективно резултатите, както и уменията им да споделят и обсъждат научни концепции. Акцентът е върху това как учениците успешно комуникират и представят своите идеи и открития.
- *дигитални умения* - включва уменията на учениците да използват съвременни технологии за реализиране на задачите и анализ на резултатите. Изследването ще се насочи към това как гимназистите интегрират технологиите в своите дейности и каква роля те играят в усвояването на знанията.

2.4. Теоретична рамка и ключови понятия, свързани с обучението по биология и развитието на практически умения

2.4.1. Природонаучна грамотност и практически умения

Формирането на научна грамотност става все по-важна задача за образователните институции и обществото като цяло. През 60-те години на миналия век фокусът от това какви научни познания да бъдат включени се измества към определянето на стандарти измерващи природонаучната грамотност. Една от дефинициите за природонаучна грамотност е: “способност да се използват научни знания за идентифициране на въпроси, да се изготвят основани на доказателства изводи, за да се разбере и помогне (улесни) вземането на решения за решаване на проблеми в естествения реален свят и промените в него чрез човешката дейност“ (Гайдарова et al, 2015). Обосновка за ниските резултати от

изследванията на PISA за природонаучната грамотност на българските ученици се оказва не слабата теоретична подготовка, а трудностите при задачи с решаване на определен проблем, т.е. практически приложимия аспект на науката. През последните десетилетия обучението по биология в голяма степен е теоретизирано, докато практическата насоченост е намаляла. Това се дължи на различни фактори, включително остарялата материална база, липсата на подходящи инструменти и консумативи. Един от основните проблеми е свързан с ограниченията на наличните материални ресурси и инструменти в биологичните лаборатории и учебни среди. Недостигът на актуално и съвременно техническо оборудване често затруднява провеждането на практически уроци и експерименти, които да допринесат за по-доброто разбиране и приложение на биологичните концепции. Вместо практически опит и пряк контакт с биологични обекти и природата, учениците се учат предимно чрез учебници и теоретични лекции. Това ограничава тяхната възможност да развиват наблюдателност, експериментални умения и възприемане на реалния свят около тях. Формирането на практически умения в обучението по биология е от съществено значение за развитието на учениците. Те предоставят възможност за прилагане на теоретични познания в практически контекст, развиват умения за научно мислене и стимулират активното участие и мотивацията на учениците. Разработването на варианти на задачи, които имат цел да развият различни умения, представлява опит да се подобри ефективността на образователния процес по отношение на природонаучната грамотност.

2.4.2. Учебна задача

Природонаучната грамотност като комплекс от умения, включващи разбиране, анализ и оценка на научна информация, изисква систематичен и структуриран подход. В този контекст, учебните задачи могат да бъдат използвани с цел активиране на природонаучната грамотност чрез поставяне на учениците в сценарии, изискващи приложение на научни концепции и методи. Например, задача, която предизвиква учениците да проучат и обяснят промените в природната среда, може да служи като стимул за развитие на техните познавателни и аналитични умения. От друга страна, практическите умения, които включват експериментиране, моделиране и решаване на реални проблеми, също намират подходящ контекст в учебните задачи. Райчева и Цанова (2012) определят учебната задача като “знаков модел на учебна ситуация”. Тези задачи имат за цел да представят общи начини или принципи за решаване в рамките на логиката на съответната предметна област или дисциплина. Това означава, че учениците са предизвикани да използват определени стратегии и методи, които са характерни за съответната област, за да решат проблеми или изпълнят конкретни задачи. В процеса на решаване на учебната задача, учениците трябва да приложат логическото мислене и да изведат общи принципи или начини на решение, които са приложими в широк контекст. Това подтиква възпитаниците да развиват алгоритмично мислене, което е важна компетентност в образователния процес. За осъществяване на заложените цели, при реализация на описания в дисертационния труд педагогически експеримент и анализиранияте теоретични класификации на задачите са приложени както следва: според Кулюткин (1968) задачи-упражнения, в които се предоставят указания и алгоритъм за осъществяване, според Лернер (1977) задачи от 2-ро (за приложение в стереотипни ситуации) и 3-то равнище (творчески). Според Трашлиев (1989) са традиционни,

включващи трите компонента - дадено, търсено, метод, като фокус е търсеното, според групирането на Цанова и Райчева задачите са практическо-аналитични, практическо-изследователски и практическо-изпълнителски задачи, описани в глава 3 на дисертацията. Подбрани са посочените видове задачи поради необходимостта от съчетаване на биология и чужд език за формиране на практически умения.

В дисертационния труд е направен дизайн на шест вида практически задачи, които са представени в дванадесет варианта. Видовете задачи по отношение на спецификата на извършваните дейности приложени в методиическото изследване са: моделиране, експериментиране в домашни условия, микроскопиране, съставяне на кръстословица, изработване на комикс/хранителна мрежа, изпълнение на задачи в електронна платформа. Всеки вид задача има за цел формиране на различни практически умения, а чрез извършваните дейности за решаването им - постигане на компетентности. При конструирането на концепцията са интегрирани елементи от учебния подход "Task-Based Learning" (TBL). Включването на елементи от TBL е обосновано от стремежа да се подкрепи активното участие и прилагане на учебното съдържание в реални ситуации. Този подход акцентира върху използването на задачи като основна методика за обучение, което подпомага развитието на практически умения и компетентности. Въмъкването на TBL в концепцията насърчава учениците да прилагат знанията си в конкретни обстоятелства, което е съществен аспект в контекста на формирането на практически умения в обучението по биология на чужд език.

2.4.3. Дистанционно обучение, електронно обучение, смесено (хибридно) обучение, ОРЕС.

Непредвидената ситуация породена от пандемията от COVID19 предостави уникална възможност за проследяване на ефективността на концепцията за формиране на практически умения при три различни форми на обучение - дистанционна, хибридна и присъствена. Съществуват различни дефиниции за дистанционно обучение (Collis, 1993; Moore & Kearsley 1996; Hill, 1997; Mielke, 1999; King et al., 2001; Jereb & Šmitek, 2006; Ellis et al., 2009; Sangrà et al, 2012; Keegan, 2013; Йотовска et al, 2020), които могат да бъдат обединени с това на Кременска (2020) "Дистанционно обучение е това, при което обучаемият и обучаващият са на разстояние във времето и/или пространството един от друг". За да осигури гъвкавост в образователния процес се появява и т.нар. смесено, хибридно обучение (blended learning). Представеното в дисертацията методическо изследване в условията на хибридно обучение е осъществено по цялостен ротационен модел (Tucker, 2012; Horn & Staker, 2017). При модела на цялостна ротация целият клас се премества между учебни дейности в онлайн и офлайн формат. Така се създават условия за свързването на всяка учебна активност с най-подходящата за нея образователна среда, без значение дали това е онлайн или офлайн. През първия етап изследването е реализирано изцяло в дистанционна форма, като е осъществено синхронно и асинхронно обучение. През втория и половината от третия етап е проведено хибридно обучение по модел на цялостна ротация. През втората половина на третия и през целия четвърти етап, гимназистите са учили в традиционна присъствена форма на обучение. Реализирането на задачите за формиране на практически умения за третия и четвъртия период на експеримента е по модел на Henda (2020) за смесено обучение - присъствено, с индивидуални задачи в електронна среда.

2.4.4. Електронен ресурс, електронна среда - технологичен аспект на ОПЕС

С нарастването на изискванията към учащите се налага промяна в начина, по който се предава и представя информацията. Внедряването на електронни технологии в образователния процес открива нови възможности за предаване, представяне и разпространение на информацията бързо, на различни разстояния, в множество места и по всяко време. За провеждане на дистанционната и хибридна форма на обучение е необходима електронна среда за обмен на информация и реализиране на образователния процес. При провеждане на изследването за образователна среда през първата година на изследването е използвана Shkolo, чрез която са възлагани задачи и приемани резултати от дейностите. През останалите три години основна образователна платформа е Microsoft Teams. Втората разполага с повече функционалности и възможности за възлагане на задачи, оценяване на резултати, лесна и бърза комуникация. Приложените образователни платформи за задачи в дигитална среда са Wordwall, LearningApps, Padlet.

2.5. Анализ на педагогическата практика, използвана в обучението по биология на чужд език

Проучени са изследвания относно дистанционно обучение чрез възлагане на задачи за домашна работа (Dean, 2004), ролята на научната лаборатория като обучителна среда в методологията на CLIL (Tibaldi, 2012), прилагане на електронни ресурси в съчетание с присъствена и хибридна форма на обучение (Kiboss & Tanui, 2013), формирането на умения като мисловна дейност (Ангелова, 2013), съчетаване на CLIL с електронно обучение по биология (Mirón, 2016), прилагане на дигитални ресурси в обучението по биология (Iancu, 2018), създаване на уроци, задачи и работни листове, които обхващат определена тема и интегрират английски език в часовете по биология, използвайки концепцията на CLIL (Chocholatá & Gahurová, 2018), предизвикателствата, свързани с използването на интегрирано обучение по съдържание и език (Nuranova, 2020), преподаването на биология чрез интегрирано обучение по съдържание и език (CLIL) на ученици от гимназиалния етап на средното образование с помощта на проучване (Tagnin & Ní Ríordáin, 2021), създаване на електронни ресурси за попълване на пропуски на гимназисти (Rissanen & Castelo, 2023) и др. Анализът на литература показва, че са описани изследвания относно комбиниране на CLIL с биология, CLIL с електронно обучение, но комбинирането на CLIL, биология, задачи и електронна среда не беше намерено. От това следва, че описаното в този труд изследване може да предостави информация за прилагането на концепция по модел на CLIL, съчетана с компетентностен подход и реализиран чрез практически дейности свързани с дигитална среда.

Глава 3. Дизайн на обучение за формиране на практически умения чрез практически задачи по биология на английски език

В трета глава на дисертационния труд е описан дизайн на обучение чрез практически задачи, формиращи умения за микроскопиране с компактен цифров микроскоп, изпълнение на дейности по алгоритъм, моделиране на биологичен обект, решаване на задачи в дигитална среда, експериментиране в домашни условия,

конструиране на кръстословици и комикси, анализ и синтез на информация на английски език, представяне на продукт от задачата в дигитална среда чрез текстов файл, видео файл, презентация и др. Приложени са дванадесет варианта на практически задачи при провеждане на методическо изследване на ученици от 9-и и 10-и клас в ПППЧЕ “Димитър Димов” град Плевен в обучението по биология на английски език, проведено в периода 2020-2023 година. Дизайнът на задачите в представената концепция е базиран на модела 4C за CLIL и компетентностния подход, които допринасят за ефективното формиране на практически умения по биология на чужд език. Първият компонент – *съдържание*, е интегриран в дизайна чрез включване на теми от учебното съдържание по биология и научни текстове в инструкциите за изпълнение на задачите. Така не само се предоставя на гимназистите възможността да прилагат теоретичните знания в практически контекст, но и ги подтиква към развиване на научната грамотност. Вторият компонент - *комуникацията*, е интегриран чрез инструкции на чужд език, които изискват от учениците четене, анализ, търсене на допълнителна информация и използване на чужд език при оформянето на продукта. Този подход подпомага развитието на езиковите умения на възпитаниците и ги предизвиква да комуникират ефективно чрез чужд език в контекста на биологията. *Познанието*, или третият елемент от концепцията, се развива чрез уменията, които гимназистите придобиват чрез изпълнение на задачите. Предоставянето на възможности за практическо прилагане на знанията им води до формирането на конкретни умения и компетентности. Продуктите, представени в края на задачите, служат като доказателство за усвояването на знанията и приложението им в реален контекст, като по този начин учениците демонстрират своите практически умения и компетентности. Този интегриран подход съчетава съдържание, комуникация и познание, осигурявайки комплексна и цялостна рамка за успешно формиране на практически умения по биология на чужд език.

3.1. Дизайн на опитното обучение

Съгласно поставените практически цели на методическото изследване представено в този труд, са декомпозирани следните цели на дизайна:

- *Интегриране на знание за биология и езикови умения:* Целта е да се съчетаят знанията и уменията в областта на биологията с развитието на езикови компетентности на английски език. Това подпомага учащите се да приложат биологическите понятия и термини на английски език в практически сценарии.
- *Развиване на практически умения за работа с научна информация на английски:* Задачите трябва да насърчат учениците да търсят, анализират и интерпретират научна информация на английски език.
- *Формиране на критично мислене и анализ:* Дизайнът на задачите трябва да стимулира учащите се да анализират и оценяват научната информация, като проявят критично мислене и разбиране на взаимосвързаността между биологичните концепции и обекти.
- *Учене чрез практически ситуации:* Задачите трябва да бъдат създадени така, че да позволяват на учениците да прилагат знанията си в реални ситуации.

- *Развиване на езикова увереност и комуникационни умения:* Чрез задачите се насърчава учащите се да развият увереност в използването на английския език в контекста на биологията, както и комуникационни умения, необходими за ефективното споделяне на знания, изводи и идеи.
- *Иновация и креативност:* Дизайнът на задачите трябва да насърчава учениците да бъдат иновативни и креативни, като ги предизвиква да търсят нови начини за приложение на научните концепции.
- *Персонализирано учене:* Дизайнът трябва да бъде гъвкав и да позволява на учащите се да развият практическите си умения в съответствие с индивидуалните си потребности и интереси.

В съответствие с описаната концепция за дизайн, реализиран чрез практически дейности на фигура 3 са представени приложените в изследването задачи.



Фигура 3. Видове учебни задачи и методически варианти за прилагането им в изследването

Съгласно теоретичния модел и определените цели на методическото изследване, бяха конструирани дидактически материали. Тези материали включват ясни инструкции и разнообразни видове задачи, предназначени да подпомагат формирането на практически умения по биология на английски език.

3.2. Дидактически материали

3.2.1. Инструкции за реализиране на практически дейности

Инструкциите предоставят структурирана рамка, в която се извършват практическите дейности. Те определят последователността на стъпките, които трябва да бъдат следвани, и предоставят точни насоки относно целите на задачата и очакваните резултати. Важно е инструкциите да бъдат ясни и разбираеми, така че както учителите, така и учениците да имат акуратна представа за това какво трябва да направят. Инструкциите имат *информираща* и *формираща* функция. Информационната им роля се изразява в предоставянето на факти и концепции, необходими за разбиране на задачата и тяхната връзка с учебното съдържание. В същото време, формиращата им функция насочва учениците към активно анализиране, проучване и решаване на проблеми. Това насърчава развитието на аналитични умения, критично мислене и способността за самостоятелно решаване на задачи. Всяка от създадените инструкции съдържа специфичен текст, алгоритъм и критерии за отделните видове задачи. Указанията за вариантите на видовете задачи имат разлика в информативния си компонент, във връзка с конкретната тема от учебното съдържание и алгоритъма, относно последователността от дейности в съответствие с вида на задачата.

Конструираните в дизайна инструкции съдържат три основни компонента:

- текст с въвеждаща информация
- алгоритъм за изпълнение на задачата
- критерий за оценка на задачата по компоненти - краен срок, спазване на алгоритъм при изпълнение на задачата, описание на работата и изводи на английски език, творчески подход при реализация и представяне на продукта, максимален брой точки (описани в глава 4).

HOME LABORATORY Practical task "Mini Ecosystem"



David Latimer has created a most unusual garden, one that seems to mimic the ecosystem of Earth – in a sealed bottle! On *Easter Sunday* in 1960, David placed compost in a large round bottle and used a wire to carefully lower a Spiderworts seedling into the mix. He then added a pint of water and sealed the bottle up tight with a plastic cork. He placed the bottle in a sunny corner and viola – the magic of photosynthesis did its thing. Through photosynthesis, the plant acquires energy by absorbing sunlight. The plant stores part of this energy which it needs to grow. Some of the energy is used to remove electrons from water in the soil that it absorbs through the plant's roots. This creates a chemical reaction that converts carbon dioxide into carbohydrates for the plant to use as food. But where does the carbon dioxide come from? Bacteria in the soil absorb oxygen (which the plant has released) and break down the plant's old, rotting leaves. During this process, the bacteria release carbon dioxide that the plant needs to

grow. But wait Reeko, you said the plant removes electron from water. What happens when the water inside the bottle is all used up? At night, when the plant has no sunlight to drive the photosynthesis process, it use "cellular respiration" to keep itself alive. It does this by breaking down stored nutrients. As it does this, it releases water into the air. This water condenses at the top of the bottle and then rains back down, starting the cycle all over again.

INSTRUCTIONS

1. Read the instructions carefully!
2. Research the types of plants you have to arrange.
3. Choose a suitable container in which you will place the mini ecosystem - for example, a 3L glass jar or another glass container with a large enough opening through which you will put the soil and plants in the jar. Gather all the necessary materials.
4. When you have selected the plants and secured all the necessary components, take a photo before arranging the mini ecosystem, as well as at the stages of arranging it.
5. Every 3 days, PHOTOGRAPH the ecosystem in daylight and describe if there are any changes in it.
6. Arrange the photos in a video or document with the corresponding descriptions by day. Draw conclusions. Send via Teams - Assignments where the assignment was made.
7. Presenting the mini ecosystem at school in biology class and organizing an exhibition.

Фигура 4. Инструкции за задача от вид "Домашна лаборатория", вариант "Мини екосистема"

Пример за структурните елементи на инструкцията са представени за задача вид “Домашна лаборатория”, вариант “Мини екосистема”, възложена през етапи 2, 3 и 4 от изследването. Компонентите *текст с въвеждаща информация и алгоритъм за изпълнение на задачата* на инструкцията са показани на фигура 4.

Текст с въвеждаща информация: Мястото в концепцията на този елемент е в компоненти *съдържание и комуникация*. Една от целите на въвеждащия текст е да насочи вниманието на ученика към темата на конкретната задача и да обогати знанията му. В конкретния случай служи за преговор на знанията за кръговрата на веществата в екосистемата, стимулира за действие с успешния пример на Дейвид Латимър, при който екосистемата е преживяла без намеса около четиридесет години. Дава се информация за вид растение, за което може да се потърси допълнителна информация, за да се разберат изискванията му към светлина, температура, влага, почва и др., и помага в избора на подходящи растения за успешното решение на задачата. Други цели на представената инструкция са, да се изградят умения за четене, разбиране на текст, събиране, обработка на информация на английски език; изразяване и тълкуване на понятия и факти при подготовка за изпълнение на задачата, анализ и синтез на информация; ефективно комуникиране с цел уточняване на детайлите при поставяне на задачата; умения за работа с различни източници на информация.

Вторият структурен компонент на инструкцията е *алгоритъм за изпълнение на задачата*. Той показва последователността от действия, които трябва да спазват учениците, за да извършат експеримента успешно. Необходимо е да заснемат последователността от действията си, което ще даде основание на оценяващия да прецени дали е спазан алгоритъма. В края има информация как да се оформи продукта на задачата, къде и как да се изпрати резултата. Към този вариант задача има и уточняващ експеримента текст. В него поетапно е описана последователността от действия за решаване на задачата, примерни изображения, линкове към видео, което показва отново как да се направи мини екосистемата и примери за подходящи видове растения за отглеждане. Целите на този структурен елемент на инструкцията са - четене, разбиране и обработка на информация на текст на английски език, да се изградят умения за четене с разбиране, умения за аналитично мислене, умения за анализиране и обяснение на биологични факти, използване на различни мрежи, софтуер и дигитални платформи, използване на цифрови технологии при получаване на инструкции, обработка на текстови и видео файлове. На фигура 5 са показани - текст с допълнителна информация, критерий за изпълнение и оценка от инструкция на задача „Домашна лаборатория – Мини екосистема“.

How to make a terrarium, vivarium, or garden in a bottle

1. First, find a suitable sealed glass bottle or jar. A bottle with a wide mouth will be much easier to work with. Make sure the bottle has a lid or cork which can be sealed tightly.
2. Fill the bottom of the bottle with pebbles. You need at least enough pebbles to cover the bottom of the bottle but can add more if the bottle is taller. Try to fill about 1/5 of the bottle with pebbles. The pebbles will provide a space for water to collect in. Colorful, polished, pretty pebbles can be purchased at a pet store (they use them in fish aquariums).
3. Cover the pebbles with a thin layer of activated charcoal. You can usually find activated charcoal at a pet store. The charcoal will filter impurities out of the water and will serve to keep the terrarium clean.



4. Add a ½ inch layer of peat moss (a type of very nutritious soil) on top of the activated charcoal. The peat moss will hold water and nutrients that the plant needs to grow.
5. Add a ½ inch layer of potting soil on top of the peat moss. This is the dirt that our plant will stake its roots into.
6. Take a piece of moss, with some soil still covering its roots, and carefully place it on top of the soil in your bottle. If the mouth of the bottle is too small to reach into, use tweezers, chopsticks, a Popsicle stick, or some other means (Reeko uses a well-behaved, specially trained ant who is very good at following directions) to lower the plant down into the bottle. Spray a bit of water on it – by now it's probably pretty thirsty. You can collect moss from outside. Look for it in places that have just a little bit of sunlight shining on them. Dig up a small moss patch and place it inside a plastic bag or sealed plastic container so it does not dry out before you can plant it.

7. Before placing the lid/cork on the bottle, clean the inner glass so it's easy to see through. You can attach a cotton ball or small piece of cloth to a stick that you can reach down into the bottle to clean the bottle's sides.
8. Place the lid on the bottle and seal it up tight!

Finally, place the bottle in a fairly sunny spot. The moss will need sunlight to grow but not as much as some plants. If there is too much sunlight shining on your terrarium, it will tend to dry out. Not enough sunlight and the plant will not live. Somewhere around a window, but not directly in the sunlight, will work best. If the inside of the bottle seems to be too wet, leave the lid off for a day or two to let it dry out. Similarly, if it seems to dry, remove the lid and add just a tiny amount of water to the terrarium.

Additional Information

The "gap of air" in the bottle should be about 2/3 of the available space. That means 1/3 of the height of the bottle should be filled with pebbles and soil and about 2/3 of the height of the bottle should be empty space for the plant to grow into. Sometimes moss and soil can have bugs or bug eggs in it which you might notice after the bottle is sealed. Be nice and let the little critters out.

Sample videos

- <https://www.youtube.com/watch?v=7Lg4tzkHgVg> with bugs
- <https://www.youtube.com/watch?v=U0Jrg3jxRGg> only plants
- <https://www.youtube.com/watch?v=h0LS9DJMfE> top 5 plants for closed ecosystem

Evaluation criteria:

1. Compliance with an algorithm when performing tasks (maximum 6 points)
2. Clarity and precision of notation in English. (maximum 5 points)
3. Credible and correct presentation of results and information. (maximum 6 points)
4. Creative and original approach in presenting the results. (maximum 5 points)
5. Compliance with the deadline (maximum 3 points):

Total: 25 points.

Фигура 5. Компоненти алгоритъм с допълнителна информация и критерий за изпълнение и оценка от инструкции за задача "Мини екосистема"

Следващия компонент на инструкциите е критерий за оценка на задачата. Реализиращите задачата получават информация за критериите, по които ще бъдат оценявани техните продукти. Показани са максималния брой точки, вида на критерия и кратко уточнение, описващо критерия. Целите на последната структурна част от инструкциите са да информират изпълняващите как ще бъдат оценявани и да могат сами да правят оценка на работата си. Критериите от задачите и индикаторите им са описани в глава 4 на дисертацията. Указанията достигат до учениците чрез документ (Word) в електронна среда във всички етапи на изследването.

Създадени са инструкции за 12 задачи с практически дейности от темите:

Учебно съдържание за 9 клас - Тъкани, Белтъци, Значение на прокариотните организми, Клетъчни органели, Клетъчна мембрана. Мембранен транспорт, Видове клетки, Метаболизъм, Делене на клетката.

Учебно съдържание за 10 клас - Размножаване при животните и човека, Биоценоза, Екосистема, Антропогенеза.

2.2.1. Онлайн платформи за реализиране на практически дейности

В описаното методическо изследване са използвани две платформи, в които учениците получават инструкциите си и изпращат продуктите от задачите. През първия етап на изследването (2020 г) е използвана Shkolo.bg. От 2017 година тази платформа се използва за електронен дневник на ПГПЧЕ "Димитър Димов" град Плевен. Освен за тази функция, е средство за комуникация между учители, ученици, родители и ръководство на училището. През останалите три етапа (2021-2023 г) е използвана Microsoft Teams, която предлага централизирано работно място, където учениците и учителите могат да сътрудничат, обменят информация и изпълняват задачи. Microsoft Teams се интегрира с други приложения като Word, Excel и PowerPoint, което улеснява създаването и

споделянето на документи и презентации. Учители могат да създават и задават домашни, както и да възлагат задачи чрез споделяне на други платформи или да възлагат тестове чрез Microsoft Forms, а учениците могат лесно да ги изпълняват и предават. Удобство са интегрираните функции в Assignments - критерии за задача, краен срок, избор за възлагане на конкретни ученици.

3.2.3. Платформи за реализиране на практически задачи от учениците

В контекста на актуализацията на образователния процес съобразно съвременните изисквания към обучението, са използвани различни образователни сайтове и платформи, сред които Wordwall, LearningApps, Padlet, MakeBeliefsComix, Wisc-Online, ClassTools.net Crossword, Crosswordlabs, Kahoot и други. Тези иновативни ресурси предоставиха разнообразни възможности за създаване на задачи, насочени към формирането на практически умения по биология на английски език. Задачите, разработени с инструментите на всяка от тези платформи, са насочени към стимулиране на критичното мислене, развитие на комуникативните умения на чужд език и подпомагане на процеса на усвояване на знанията. Wordwall и LearningApps са използвани за създаване на интерактивни упражнения, които развиват езикови, дигитални умения и познания в областта на биологията. Padlet е приложен за създаване на колективни дъски, където учениците споделят информация и резултати от своите изследвания. Този метод на обучение насърчава взаимодействието и обмена на знания между учениците. MakeBeliefsComix е използван за стимулиране на творческия подход към ученето чрез създаване на комикси, които обясняват биологични концепции и процеси. ClassTools.net, Crossword, Crosswordlabs са приложени за създаване на кръстословици в електронна среда. Използването на тези образователни платформи беше насочено към оптимизиране на обучението и увеличаване на мотивацията на учениците, като същевременно отговаря на съвременните изисквания и предпочитания на младежите в дигиталната епоха.

3.2.4. Задачи за практически дейности

В отговор на поставените практически цели са конструирани задачи за формиране на различни практически умения и постигане на компетентности. Процесът на решаване на задачи включва сложни умствени операции като анализ, съпоставяне, сравнение, аналогии и синтез. Разработката и използването на задачи с педагогическа цел предоставя възможност за ускорено придобиване на опит (Хаджиали et al., 2014). По отношение на опита на ученика, според Райчева и Цанова (2012), задачите се разделят на стандартни, при които се знае метода за решаване, и на творчески, при решението, на които е необходимо да се приложат креативно мислене, иновативност и оригиналност, за да се разработят уникално решение или продукт. Задачите описани в този труд са стандартни, като в инструкциите се намират и трите компонента - дадено, търсено и метод. Същите автори класифицират задачите на познавателни, оценъчни и практически, според етапите на усвояване на света и сферите на личността - когнитивна, афективна и психомоторна (Цанова & Райчева, 2012). В контекста на формиране на практически умения са създадени практически, в които чрез дейности се постигат компетентности. Друг признак за диференциране на видовете задачи като педагогическо явление, описва Трашлиев (1989) - изпълнителски, конструктивни и аналитични. В следващите редове са представени създадените видове практически задачи, които имат за цел да формират

практически умения и да постигнат компетентности. Уменията и компетентностите, които цели да постигне всеки вид задача са описани в глава 3 на дисертационния труд в табличен вид.

3.2.4.1. Задача вид “Моделирание на биологичен обект”

Процесът на създаване на клетъчен модел включва правене на предположения и опростявания за представяне на сложната биологична система по по-управляем начин. Това изисква креативност при вземането на решение кои аспекти на биологичната система да бъдат включени, как да бъдат визуализирани и как да се представи продукта по оригинален начин. Учениците трябва да използват логика, анализ, синтез, и иновационни идеи, за да намерят решения на проблеми. Задачата за моделиране на биологичен обект - клетка или тъкан е практическо-изпълнителска, защото изисква конкретни действия и прилагане на теоретични познания в реални условия. Тя предполага използването на реални материали, инструменти и техники, за да се създаде физична или виртуална реплика на клетката или тъканта. Това изисква учениците да приложат своите знания за специфичните характеристики на прокариотна и еукариотна, растителна или животинска клетка, а в другия случай диференциращите компоненти на различните тъкани, като използват практични умения, като изрязват, сглобяват, рисуват или използват различни инструменти и софтуер. Такива задачи насърчават учениците да развиват умения за наблюдение, експериментиране, решаване на проблеми и креативно мислене. В разработената задача за моделиране в обучението по биология се вплитат ефективно всички компоненти на теоретичния модел на Койл - съдържание, комуникация и познание/умения, осигурявайки компетентностен подход към образованието. *Съдържанието* е свързано с учебното съдържание по биология за видове тъкани и клетки и техния строеж. Елементът *комуникация* е вграден в инструкциите на задачата и в самия процес на моделиране. Участниците трябва да интерпретират и разберат предоставените насоки на чужд език за създаване на модела. Така се развива способността за билингвална комуникация, ключова по отношение на обучението на чужд език. В контекста на задачата за моделиране, *познанието* се формира чрез интегриране на теоретични знания в решението на конкретния проблем. Участниците развиват умения за разпознаване и анализ на структурни компоненти на биологичен обект, подбор на подходящи материали за изработване на модела, конструиране на биологичен обект в променен мащаб, прилагане на техника за разграничаване на компонентите на биологичния обект, поставяне на означения на структурните елементи на модела, подходящо визуализиране на продукта, представяне на продукта в дигитална среда, разпознаване на видове клетки - прокариотна, еукариотна, растителна, животинска, разпознаване и представяне на клетъчни органели, разпознаване на различни видове тъкани - епителна, съединителна, мускулна и нервна, откриване и описване на разлики между биологични обекти, използване на изучени понятия при съставяне на текст, работа с различни източници на информация, използване на теоретичните знания в конкретна ситуация, анализиране и систематизиране на информация. Познанието в контекста на уменията, става активно, като се прилага върху реален биологичен обект, който е предмет на моделиране.

3.2.4.2. Задача вид “Домашна лаборатория”

Експерименталната работа, включително и в електронното обучение, стимулира различни начини на мислене и креативно изразяване. Тя изисква учещите да прилагат своите знания и умения в нови контексти и ситуации, което способства за развитие на иновативно и дивергентно мислене. Този вид учебни дейности предизвиква творческата инициатива и положително влияе на мотивацията, като въвлича обучаемите в активен и ангажиран процес на учене (Йотовска & Нечева, 2021). От този вид са конструирани пет варианта задачи, четири от учебно съдържание за 9-и клас (Свойства на белтъци, Прокариотна клетка-приложение, Мембранен транспорт, Извличане на ДНК) и една от учебно съдържание за 10-и клас (Мини екосистема). Задачите са създадени като провеждане на експеримент в домашни условия по предварително зададен алгоритъм. Те са творчески, практически-конструктивни и аналитични. Прилагането на творчески подход и решаването на проблеми, които не са стандартни или тривиални ги определя като творчески. Работата с реални материали, проектиране и извършване на дейности по алгоритъм, насърчава развитието на умения и опит в приложението на теоретични познания в практически сценарии. Решаването на задачите изисква анализ на информация, оценка на различни възможности и вземане на информирани решения. Този процес развива учащите се като аналитици и помага им да разберат връзките между различни концепции и фактори. Основна цел на задачите от този вид е да предоставят възможност на учениците да придобият научно познание и да разберат принципите и законите в научна област биология. Практическата задача "Домашна лаборатория" се вписва в теоретичния модел на Койл, като интегрира съдържание, комуникация, познание/умение и компетентностен подход в образователния процес. В рамките на експериментирането в домашни условия, *съдържанието* представлява биологични концепции и процеси, които учениците трябва да изучат и приложат. Това включва теми от учебното съдържание за съответния вариант, посочени в табличен вид (Приложение 35 на дисертационния труд). Този компонент се допълва от научния текст в инструкциите на задачите. Елементът *комуникация* в задачата се декомпозира в различни аспекти - от една страна инструкциите на чужд език, които учениците трябва да разберат и следват, от друга - обратната връзка с преподавателя при оформяне и представяне на продукта. Процесът на обмяна на информация е в електронна среда. Третата съставна част *познанието* включва развиването на практически умения чрез изпълнението на експерименти в домашни условия. Учениците прилагат теоретичните познания от биологията в реален контекст, използвайки технически умения за измерване, наблюдение и анализ. Уменията и компетентностите, които цели да постигне този вид задача са представени в таблица 5 на дисертацията.

3.2.4.3. Задача вид “Комикс”

Използването на комикси в обучението се основава на идеята, че чрез тях може да се създаде интерес и мотивация у учащите се към учебното съдържание и образователния процес като цяло (Асенова, 2018). Създаването на комикс е творческа и практически-изпълнителска задача, която изисква конкретно прилагане на знания и умения, тъй като включва създаването на графична и текстова история, която едновременно да бъде информативна и образователна. Цели на задачата са учениците да учат и забавлявайки се, да представят процесите на клетъчен метаболизъм и клетъчно делене чрез създаване

на комикс, използвайки хартиен носител или онлайн инструмент за комикси. Практическите задания за изработване на комикс са творчески, изискват вплитане на въображение и научни факти. За да се направи комикс е необходимо детайлно да се познава тематиката, която се представя чрез него. В случая с изработването на комикс за метаболитни процеси, гимназистите трябва не само да разбират същността на метаболитните процеси, но и да демонстрират своите умения за комуникация и творчество чрез визуални образи и текст. И в този вид задача е реализирана корелацията на всички елементи от адаптираната концептуална схема *съдържание - комуникация - познание/умения* чрез компетентностен подход. Тема от учебното съдържание по биология, научен текст в инструкциите - комуникация чрез инструкциите и представянето на продукта - формирани практически умения за: четене с разбиране, изграждане на разкази чрез изображения, използване на граматически структури, съчетаване на текст с изображения така, че да се предава информация ефективно, подбор на подходящи изображения, представяне на биологични понятия по оригинален и привлекателен начин, изразяване на биологични концепции и явления чрез изображения и илюстрации, намиране на оригинални начини за представяне на информация, аналитично мислене, интерпретиране и създаване на визуални информационни материали, търсене на допълнителна информация по конкретна тема, разпознаване и разграничаване на различни групи животни, откриване и описване на разлики между биологични обекти, използване на изучени понятия при съставяне на текст, различаване на видове метаболитни процеси, разпознаване на видове делене и отделните фази на клетъчното делене и др. представени в таблица 6 на дисертационния труд.

3.2.4.4. Задача вид "Кръстословица"

Практическата задача е свързана със създаване на кръстословица с биологични понятия на английски език. Задачата е творческа, по отношение на избора на понятията, конструирането и носителя - електронен или хартиен, върху който е изработена и представена. Създаването на кръстословица с биологични понятия на чужд език е практико - аналитична задача. Учениците трябва да бъдат в състояние да дефинират и обяснят биологични термини, което подобрява техните езикови умения и познания за биологическия речник. Цели на задачата са научаване на понятията и тяхното съдържание. Работата по кръстословиците изисква учениците да бъдат внимателни и да се концентрират върху детайлите и правилните отговори, което подпомага развитието на умения за саморегулиране и работа с информация. В концептуален аспект при задача за създаването на кръстословица, *съдържанието* представлява богатото поле от термини и факти от конкретните биологични. Учениците избират и структурират информацията по начин, който отразява тяхното познание и възприятие за важните аспекти на темата. Този елемент служи като основа за формиране на ключови познавателни възможности. *Комуникацията* в този контекст се реализира чрез създаването на кръстословицата и предоставянето на ясни инструкции за решаване. Учениците трябва активно търсят и представят информация, като формулират подходящи дефиниции и подсказки, които да насочват към правилните отговори. *Познанието*, изразено в тази задача, произтича от уменията на учениците да избират подходящи термини и да структурират логически кръстословицата. Те демонстрират не само познание в областта на биологията, но и умения за творческо представяне на този материал. Процесът на изграждане на

кръстословицата изисква активно участие и трансформация на индивидуалните знания в умения за създаване на образователна среда. Видовете дейности, които целят постигане на компетентности и формиране на умения са представени в табличен вид в дисертационния труд. (табл. 7)

3.2.4.5. Задача вид “Микроскопиране с компактен цифров микроскоп”

Микроскопирането с дигитален микроскоп е практическа изследователска задача. Тя включва изследването на обекти или процеси с помощта на дигитален микроскоп, който позволява записването на изображения. Учениците могат да изследват микроскопични структури, биологични обекти и след това да анализират и представят резултатите от техните наблюдения. Този процес не само развива техните умения за микроскопиране, но и ги запознава с използването на технологии за визуализация в биологическите науки. Такива практическо-изследователски задачи стимулират учениците да бъдат активни участници в процеса на научно проучване и да прилагат теоретичните си знания в практически сценарии. Този вид задача е конструирана с представяне на резултатите на стена в платформата Padlet, където учениците показват резултата като изображение и записват характеристиките му. Практическата задача "Микроскопиране с компактен цифров микроскоп" интегрира съдържание, комуникация, познание и компетентностен подход, съобразно създадената концепция. *Съдържанието* е представено като знанията за строежа и характеристиките на различни видове тъкани, устройство на компактен цифров микроскоп. В задачата се насърчава взаимодействието и *обменът на информация* между учениците и преподавателя на английски език, приложен в разнообразни аспекти. Посредством съвременните комуникационни технологии, учениците споделят наблюденията си, обсъждат откритията и сътрудничат за обогатяване на образователния процес. Учениците придобиват практически *умения* в работата с цифров микроскоп и развиват аналитични и наблюдателни умения. Този процес допринася за формирането на ключови компетентности като критично мислене и проблемно решаване. Задачата не само предоставя информация, но и насърчава учениците да прилагат знанията си в реални ситуации. Те развиват компетентности, като творческо мислене, комуникативни умения и способност за сътрудничество, които са от съществено значение в съвременното образование и общество. Така, практическата задача интегрира всички компоненти, съчетавайки съдържание, комуникация, познание и компетентности в хармоничен образователен опит.

3.2.4.6. Задача вид “Дигитални активности”, вариант “Антропогенеза”

Този вид е конструиран в платформа Wordwall под формата на четири практически дейности изцяло в дигитална среда - групиране на понятия в категории, търсене на думи в грид, подреждане на думи в изречение. Задачата е практическо - изпълнителска и стандартна. Платформите позволяват конструирането на разнообразни задачи, които чрез съвременната си визия, допринасят за по-лесното възприемане и прилагане на информация. Използването им в образователния процес представлява иновативен начин за ангажиране на учениците, улесняване на учебния процес и развитие на техните умения в рамките на дигиталната среда. Дигиталните активности в Wordwall съчетават компонентите на концепцията на изследването, предоставяйки образователен опит, който обхваща *съдържание* чрез разнообразни учебни активности, конструирани с

понятия от тема “Антропогенеза”, учебно съдържание по биология за 10-и клас. *Комуникацията* се подкрепя чрез възможността за взаимодействие и обратна връзка между учениците и преподавателя при осъществяване на дейностите. *Познанието* и уменията се развиват чрез когнитивни упражнения, включително разпознаване на думи и групиране на информация. Компетентностния подход се отразява в груповата работа, критичното мислене и саморегулацията при решаване на учебни задачи.

В резултат на реализиране на поставената практическа цел на изследването - *конструиране на видове практически задачи в обучението по биология в гимназиален етап, подбор и подготовка на дидактически материали и задачи за самостоятелна работа* е конструиран дизайн на шест вида практически задачи и техни варианти. Чрез прилагането им в практиката и анализа на резултатите описани в глава 4 на дисертацията, ще може да се отговори на поставените изследователски въпроси относно какви дидактически материали са целесъобразни, кои видове задачи са подходящи за изграждане на практически умения, както и дали прилагането на заданията повлиява на нагласата на гимназистите към биологията. Този дизайн представлява холистичен подход към образованието, целящ едновременно интегриране на съдържание, развитие на комуникационни умения и придобиване на компетентности.

Глава 4. Анализ и интерпретация на резултатите

В дисертационната работа представена в тази глава, на фокус е анализът на резултатите от методическото изследване, което е проведено с цел оценка на ефективността на приложение на практическите задачи в обучението по биология на чужд език. Реализирани са поставените практически цели в глава 1 - *експериментална проверка на ефективността от прилагането на варианти на задачи за повишаване на практически умения по биология; експериментална проверка на отношението на учениците към използването на варианти на практически задачи в обучението по биология на чужд език и изработване на инструментариум за изследване на ефективността на обучението по биология на чужд език на ученици в гимназиален етап чрез увеличаване на прилагането на практически задачи*. Верифицирането на проведеното методическо изследване е осъществено чрез количествени и качествени методи. Използваните *количествени методи* са:

- **Средни аритметични стойности** на точките получени за всяка практическа задача от двама оценители - провеждащия изследването, колега преподавател по природни науки и самооценка на ученика реализирал практическата задача;
- **Стандартна грешка на средната аритметична стойност**;
- **Стандартно отклонение** в броя точки на оценителите и самооценяващия се, както и общо стандартно отклонение;
- **Пирсънов корелационен коефициент** между двамата оценители, както и на всеки от оценителите и самооценяващия се;
- **Графично представяне** на получените резултати;
- **Анкетни** със закрити въпроси с рейтингов отговор от ликертов тип;

- **T - тест** за сравнение на оценките на учениците преди и след експеримента, за да се проследи повишава ли се интереса на учениците към биологията като учебна дисциплина.

Приложени са и *качествени методи - директно наблюдение*, за проследяване на коректността при изпълнението на дадените задачи, за решаване на проблеми, които възникват по време на следване на определения алгоритъм за изпълнение на задачите, за ефективността и отношението към практическите задачи като средство за усвояване и укрепване на знанията, и за преодоляване на трудности, които възникват при постигане на теоретични и практически умения.

4.1. Анализ на параметри, проследяващи резултати по критерии при формирането на практически умения

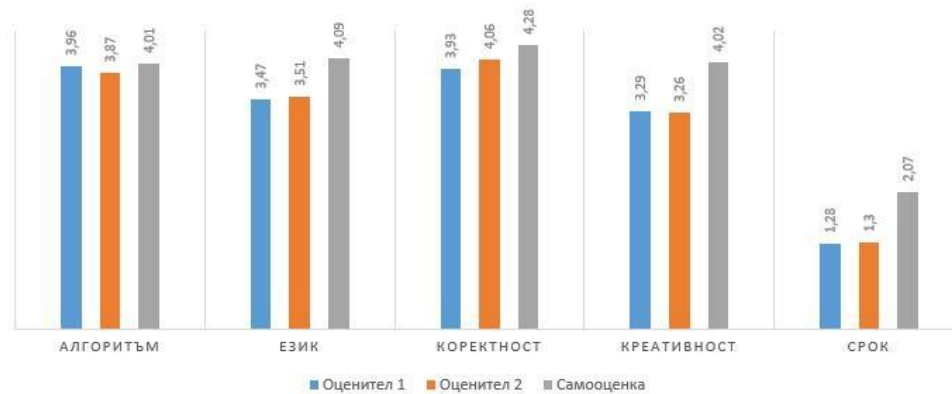
За проследяване ефективността от приложените практически задачи е направен анализ на оценките на трима оценители: преподавател и възложител на задачата; преподавател, който не обучава участниците в изследването, специалист в същата научна област и самооценка на реализацията на задачата. Оценяването е извършено чрез поставяне на точки по предварително зададени критерии в инструкциите на задачата. В зависимост от степента на постигане на критерия се дадени определен брой точки. Критериите за оценка се използват като инструмент за измерване на различни аспекти на изпълнението на задачите. За максимална обективност постигането на целите за всеки вид задача е разпределено в пет критерия. Прилагането на точкова оценка за различните критерии допринася за по-подробен анализ на практическите умения. Всяка точка е индикатор за степента на успех или изпълнителен недостиг.

Анализът на резултатите е извършен чрез статистически методи като средна аритметична стойност, стандартно отклонение, стандартна грешка на средната аритметична стойност и корелация на Пирсън, които предоставят количествена перспектива върху степента на съгласуваност или различие в оценките.

Като **входни параметри** са използвани резултатите от първата практическа задача на участниците в 9-и клас на всеки от участвалите випуски, с цел да се проследи формирането на практически умения с прилагането на следващите. Като **изходни параметри** са приети резултатите от последната практическа задача, която са осъществили участниците през втората учебна година на обучението си в 10-и клас. Анализът на резултатите е направен във вертикален и хоризонтален план. Възходящо е проследен процесът на формиране на практически умения чрез резултатите от задачи решавани през две учебни години, когато гимназистите са в 9-и клас и в 10-и клас. В хоризонтален план са съпоставени резултатите на три випуска ученици в 9-и клас и на три випуска в 10-и клас.

Методическото изследване е проведено в четири етапа, като началото му е през учебната 2019/2020 година. На фигура 6 са представени средноаритметичните стойности на входящите параметри от първата практическа задача, която са осъществили 99 ученици през месец март 2020 година, точно по времето, когато обучението се извършва изцяло от разстояние в електронна среда заради пандемията от COVID19.

**РЕЗУЛТАТИ ПО КРИТЕРИЙ І ЕТАП
ЗАДАЧА ПРОКАРИОТНА КЛЕТКА 2020Г**

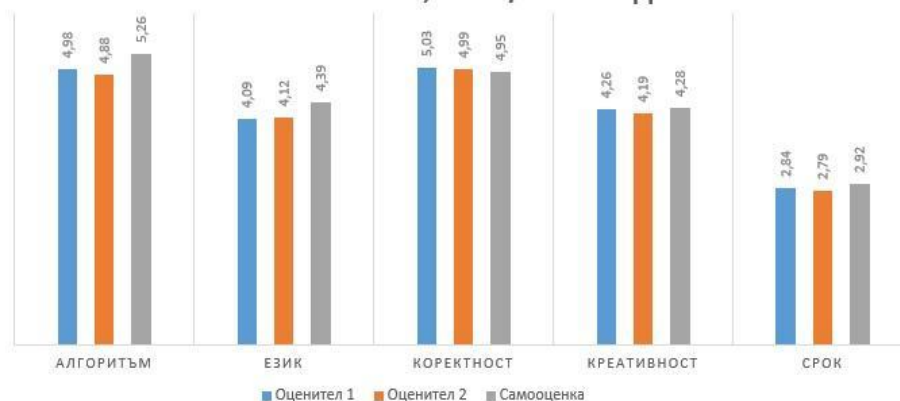


Фигура 6. Входящи параметри - средноаритметични стойности в точки по критерий от практическа задача “Прокариотна клетка”, I етап

При анализиране на резултатите показани на графиката се установява, че средноаритметичните стойности са над средните, но далече от максималните такива по съответните критерии. Стойностите на оценител 1 и оценител 2 са близки, това се потвърждава от корелацията на Пирсън, която има стойност 0.847, което подчертава високата степен на сходство в оценките. По-висока стойност имат самооценките на изпълняващите задачите, което може да се тълкува като надценяване или необходимост от промяна в инструкциите на задачата. Самооценката позволява на учениците да се фокусират върху техните силни страни, да разгледат своите действия и резултати от различен ъгъл.

През етап II за входящи параметри са взети резултатите от първата за участниците от 9-и клас практическа задача “Микроскопиране”.

**РЕЗУЛТАТИ ПО КРИТЕРИИ, ЕТАП II
ЗАДАЧА "МИКРОСКОПИРАНЕ С ДИГИТАЛНИ
МИКРОСКОПИ", 2020/2021 ГОДИНА**



Фигура 7. Средноаритметични оценки в точки по критерии от практическа задача “Микроскопиране с дигитални микроскопи”, II етап

За това задание критериите са отново пет, за да се направи сравнение в броя точки от следващите практически задачи и да се проследи промяната при формирането на практически умения и постигането на компетентности. Получени са следните резултати (фигура 7).

При съпоставяне на входящите параметри от средноаритметичния брой точки по критерии от етап I и етап II, се забелязва разлика в резултатите на двата випуска. По критерии стойностите са следните: *алгоритъм* - етап I - 3.95, спрямо етап II - 5.04; *език* - етап I - 3.69, спрямо етап II - 4.20; *коректност* - етап I - 4.09, спрямо етап II - 4.99; *креативност* - етап I - 3.52, спрямо етап II - 4.24; *срок* - етап I - 1.55, спрямо етап II - 2.92. Вторият етап от изследването стартира с по-високи резултати, което вероятно се дължи на личностните характеристики и възможности на новите участници, както и на по-малкия брой гимназисти изследвани в този етап. Необходимо е да се отчете, че тази задача се извършва само в присъствена форма на обучение и гимназистите спазват срока на финализиране на задачата, защото са ограничени във времето от графика на учебните часове в училище. Фокусът на изследването описано в този труд е да се проследи съществува ли промяна в резултатите, което ще е индикация за формиране на умения след проведения педагогически експеримент.

На фигура 8 са представени тенденциите в средноаритметичния брой точки от тримата оценители за всички проведени практически задачи през етап I от педагогическия експеримент.

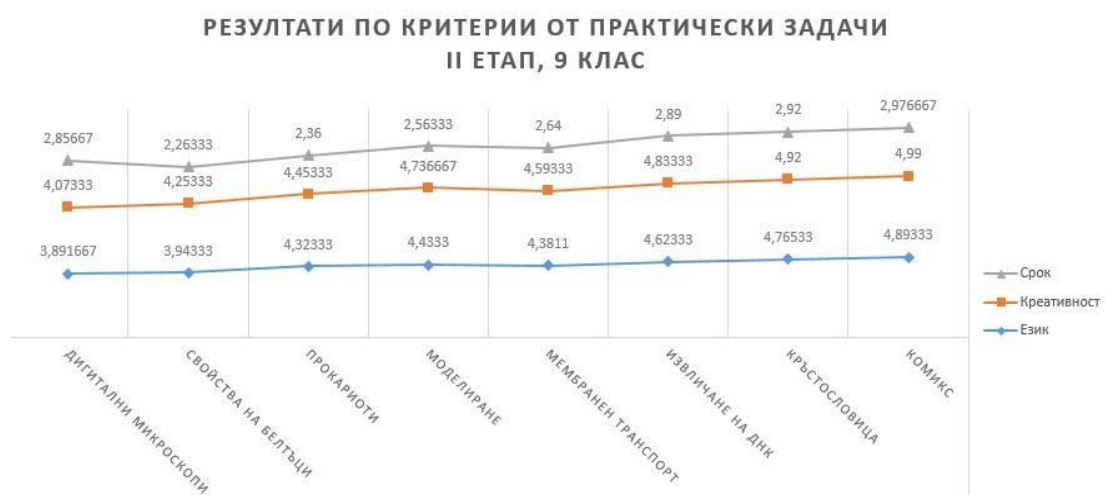


Фигура 8. Тенденция в промяната на средноаритметични оценки в точки по критерий от практически задачи I етап

От графично представените данни се вижда, че броят точки е нараснал по критерии за всяка една от практическите задачи. Корелацията на Пирсън между броя точки на оценител 1 и оценител 2 е 0.837, между оценител 1 и самооценител е 0.809 и при оценител 2 и самооценяващ се е 0.821. Данните показват висока консистентност на резултатите и добре изразена линейна зависимост между броя точки на оценителите. Самооценяващите се дават близки по стойност оценки на работата си, което показва умения за реалистично

възприятие за това, какво могат да постигнат и какви са техните силни страни. Тенденцията за по-високо оценяване при самооценка се запазва през целия първи етап, като разликата става все по-малка с броя на изпълнените задачи. Това се обяснява с навременното оценяване на извършените практически задачи и корективните коментари от преподавателя при мотивиране на броя точки за всеки критерий. Общото стандартно отклонение е 0.093. Стойностите на стандартно отклонение от етап I са разпределени както следва: оценител 1 – 0.268, оценител 2 – 0.282, самооценител – 0.304. Резултатите показват малка вариабилност в оценяването. Сходството в стандартното отклонение подчертава обективността в преценките на тримата оценители. При еднакви критерии за оценка, допринася за надеждността и обективността на процеса на оценка.

За сравнение в хоризонтален план на резултатите на гимназистите от етап I с тези от етап II, на фиг. 9 са показани постиженията в брой точки по останалите три критерия - *срок*, *креативност* и *език*. От данните на графиката се вижда, че броят на точките по представените критерии се увеличава както в етап I. По критерии *срок* се забелязва малка разлика от входящия параметър - 2.857 и броя точки от последната за учебната година практическа задача на участниците от 9-и клас – 2.977. При втората задача броя точки по критерия *срок* е по-малък – 2.263. Това се обяснява с факта, че първата практическа задача е реализирана изцяло в присъствена форма на обучение и дейностите са осъществени в класната стая. От изображението (фиг. 9) става ясно, че средният брой точки се увеличава плавно по трите критерия представени на фигурата.



Фигура 9. Средноаритметични оценки в точки по критерии - *срок*, *креативност* и *език* от практически задачи за 9 клас, II етап

С увеличаване на броя изпълнени задачи, нараства броя на точките по критериите, като при участниците от 9-и клас от етап I. Това довежда до извода, че колкото повече практически задачи изработват учениците, толкова по-добри резултати показват, следователно изпълняват по-успешно целите на задачите, а именно формиране на разнообразни практически умения. Важно е да се опише факта, че участниците в етап II са се обучавали в хибридна форма на обучение, но това не е оказало влияние по отношение на формирането на практически умения. Вероятното обяснение на факта е,

че почти всички задачи, без “Микроскопиране” са създадени да могат да се осъществяват както при присъствена, така и при дистанционна форма на обучение, чрез ресурси, които достигат до учениците в електронна среда.

Резултатите от етап III на гимназистите от 9-и клас са показани на фигура 10.

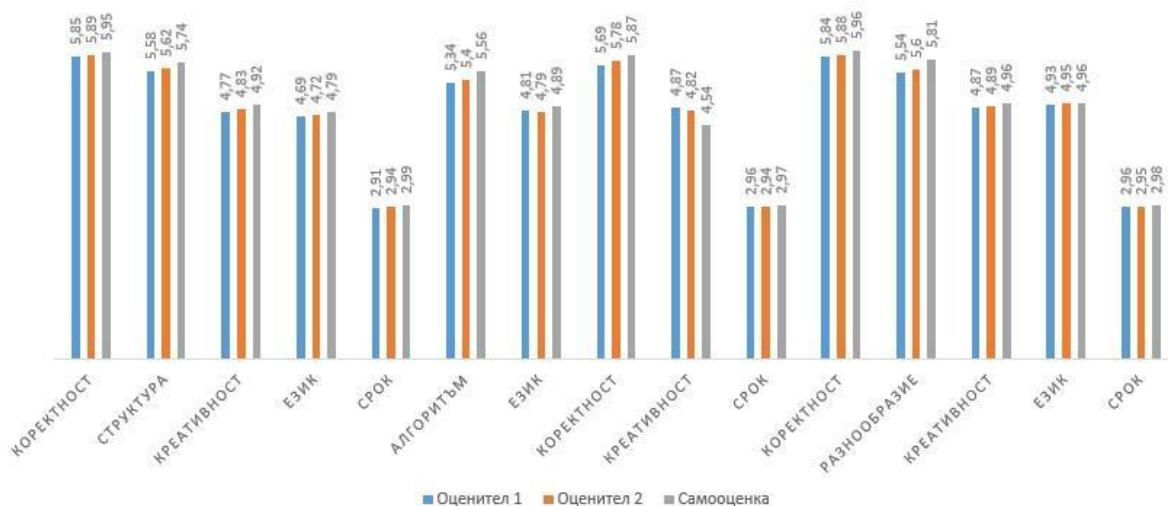


Фигура 10. Средноаритметични оценки в точки по критерии алгоритъм и коректност от практически задачи за 9 клас, III етап

Данните от графиката показват отново нарастване на средноаритметичния брой точки по критериите *алгоритъм* и *коректност*. Оценките се увеличават, което бе прогнозирано от резултатите в предходните етапи. Затвърждава се тенденцията на плавно нарастване на броя точки с увеличаване на осъществените практически задачи. Според данните, стойностите по критерия *алгоритъм* демонстрират нарастване от първата задача до последната, което показва постоянно усъвършенстване на учениците в използването на систематичен и ефективен метод при решаване на задачи. Този ръст в стойностите на *алгоритъм* е свързан с усъвършенстване в логическото мислене и способността за структуриране на дейностите. Проследяването на критерия *коректност* показва същата тенденция от постепенно нарастване на стойностите, като възпитаниците утвърждават способността си да представят точни и правилни резултати при изпълнение на задачи. Този аспект отразява показателно развитие на учениците в усъвършенстването на техните аналитични умения и критичен подход при решаване на проблеми.

При проследяване на резултатите на участниците в изследването във вертикален план се наблюдава положителна тенденция за нарастване на броя точки въз основа на критерии, свързани с практическите задачи. Този растеж предоставя обективни доказателства за развиването и формирането на изследваните умения при учащите се. Резултати от три практически задачи на ученици от етап II, участвали в етап I, в последователността, в която са извършени са показани на фигура 11.

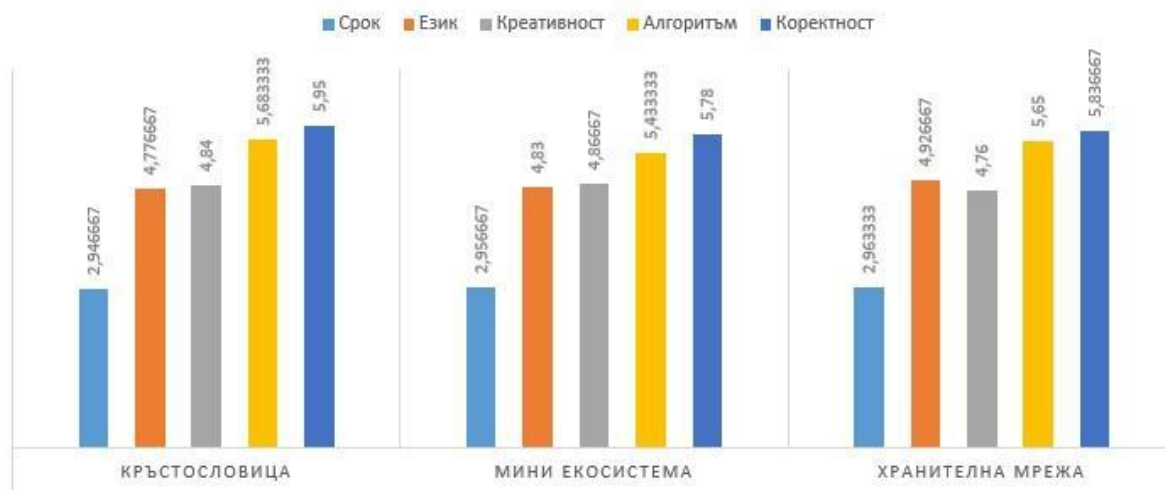
**РЕЗУЛТАТИ ОТ ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАЧИ II ЕТАП
НА УЧЕНИЦИ УЧАСТВАЛИ В I ЕТАП НА ИЗСЛЕДВАНЕТО**



Фигура 11. Средноаритметични оценки в точки по критерий от практически задачи “Кръстословица”, “Мини екосистема” и “Хранителна верига”, II етап

От данните на графиката се вижда, че средноаритметичните стойности на оценителите са много близки, като това е валидно и за самооценките. При сравнение на точките по критерии се забелязва, че за критерия *коректност* са постигнати почти максимални резултати - 5.90, при стойност от първата задача през етап I – 3.95, доказва усъвършенстване в уменията на учениците по отношение на анализ и обяснение на биологични факти, на свързване на понятия с точни дефиниции, систематизиране на информация, аналитично мислене, създаване на визуални информационни материали и др. Критерият *алгоритъм* има средноаритметична стойност 5.43 и показва ръст в сравнение с максималната за миналия етап - 4.69. При сравнение с входящия параметър от 2020 година – 3.95, може да се направи заключение, че учениците са формирали умения за работа по алгоритъм. При сравнение на резултатите от етап II на критерии *език*, *креативност*, *срок*, с тези от етап I, се забелязва тенденция за приближаване към максималните за всеки критерий точки. Както десетокласниците от етап II и тези от етап III, са оценени от двама оценители и са направили самооценка след провеждането на задачите. Средноаритметичните стойности по критерии от задачите проведени в този етап, са показани на фигура 12.

РЕЗУЛТАТИ ПО КРИТЕРИИ, ЕТАП III 10 КЛАС, 2021/2022Г

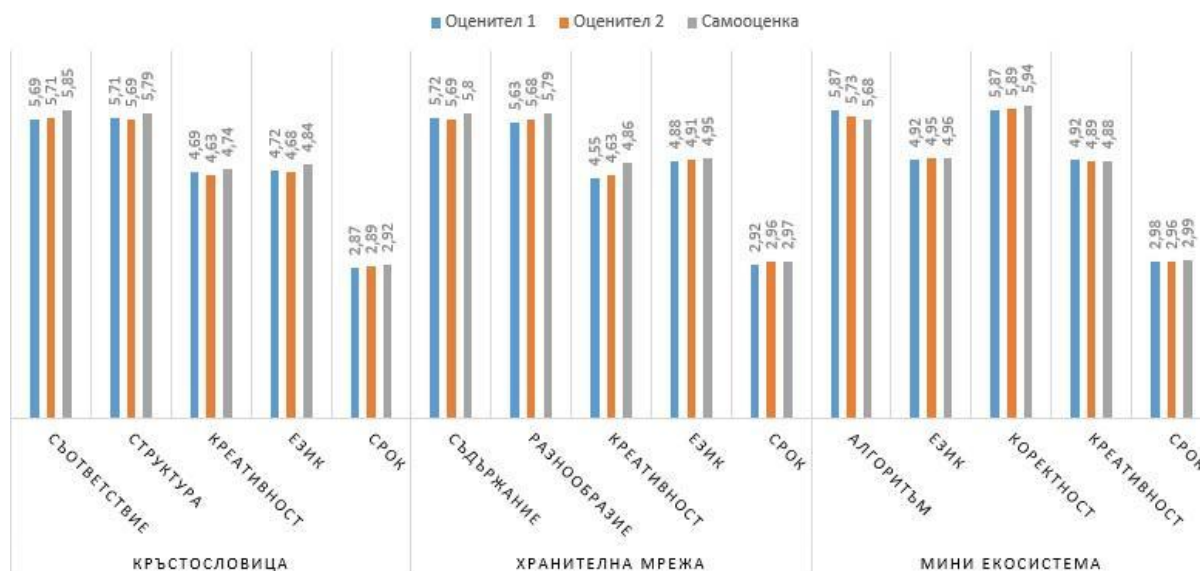


Фигура 12. Средноаритметични оценки в точки по критерии от практически задачи за 10-и клас, III етап

От графиката (фиг. 12) се вижда, че по критерий *срок* резултатите са запазили стойностите от последната осъществена задача в 9-и клас. Стойностите са много близки до максималните три точки. Може да се направи категорично заключение, че след дванадесет реализирани практически задачи, учениците са придобили умение да изпълняват практически задачи, като се съобразяват с предвидените срокове. По критерия *език*, се наблюдават сходни резултати на десетокласниците, участващи в педагогическото изследване. Гимназистите са се справили успешно с представяне на описание, анализ, изводи и продукти от задачите на чужд език, надградени са уменията за четене, разбиране и писане на английски език. Запазва се тенденцията за близки до максималния брой точки по критерия. При *алгоритъм* са постигнати стойности над 5.5 точки от максимум 6, което показва стабилна тенденция.

Участниците в последния етап от изследването са петдесет и четирима гимназисти, изпълнили четири практически задачи. Постигнатите резултати, разпределени по отделните критерии са представени на фигура 13.

РЕЗУЛТАТИ ПО КРИТЕРИИ ОТ ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАЧИ ЕТАП IV, 10 КЛАС, 2022/2023Г



Фигура 13. Средноаритметични оценки в точки по критерии от практически задачи за 10-и клас, IV етап

Въз основа на данните показани на фиг. 13, може да се заключи, че средните стойности на оценители и самооценяващи се са изключително близки и общо взето високи. Анализирайки резултатите по отделни критерии, се открива, че критерият *коректност* постига близки до максималните резултати - 5.78, при входни стойности – 4.40. Този голям напредък от 1.38 точки, свидетелства за подобрение в уменията на учениците при анализ и обяснение на биологични факти, съчетаване на понятия с ясни дефиниции, систематизация на информация, аналитично мислене и създаване на визуални материали. Критерият *алгоритъм* също показва подобрение, със средна стойност от 5.75, което е по-високо от максималната стойност на предходния етап – 5.46. Сравнението с началния параметър през 2021 г. от 4.30 подчертава успешното развитие на уменията на учениците за работа при следване на инструкции. Анализът на резултатите от етап IV по критериите *език*, *креативност* и *срок* показва тенденция за приближаване към максималните точки за всеки критерий. Този напредък отразява не само подобрение в конкретните умения на учениците, но и успешното формиране на практически умения в рамките на проведеното изследване. Средните им стойности са се променили както следва: критерий *език* - входяща стойност - 3.75, в края на етап IV – 4.87, критерий *креативност* в началото – 4.04, в края на етап IV – 4.75; критерий *срок* при старта – 2.77, на финала на етап IV – 2.94.

Обобщавайки изследването на параметрите в рамките на практическите задачи от всички етапи, може ясно да се забележи стабилната тенденция за повишаване на резултатите през целия период на изследването. Този поток от подобрения е тясно свързан с увеличаването на броя точки по критерии, като се проявява систематично подобрение в ефективността и качеството на изпълнението. Оценката, извършена от

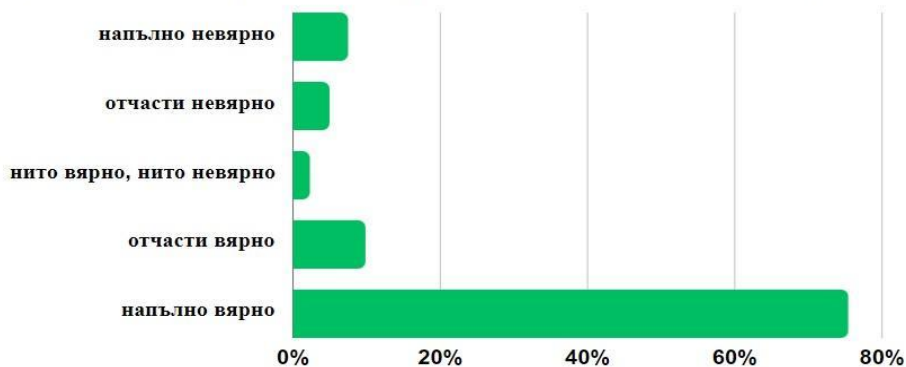
двамата оценители и самооценяващия се, удостоверява надеждността и обективността на получените резултати. Този последователен напредък не само потвърждава ангажираността и усърдието на участниците, но и показва успешната адаптация и развитие на необходимите умения. Така формулираните изводи подчертават не само отличната производителност, но и непрекъснатата готовност за усъвършенстване в бъдеще. В заключение от обобщените резултати по критерии за изпълнение на дейностите на оценители и самооценяващи се, може да се твърди, че дизайна на практически задачи е ефективен и постига целите заложили концептуално.

4.2. Анализ на параметри, отчитащи мнението, отношението, трудностите и нагласите на изследваните гимназисти към практическите задачи

Този анализ се фокусира върху изследването на гимназистите и тяхната перцепция към различни аспекти на практическите задачи. За установяване ефективността на практическите задачи, нагласата на респондентите към биологията като наука, съществуването на затруднения при изпълнението на дейностите, е създадена стандартизирана анкета с рейтингови въпроси. Използвани са затворени въпроси, за да може учениците да изразят своето мнение бързо и лесно, след провеждане на практическите дейности. Анкетното проучване е проведено в края на всяка учебна година, след осъществяването на последната практическа задача за съответния период. Въпросите достигат до учениците чрез линк в платформа Shkolo чрез съобщение. За конструиране и провеждане на анкетата е използвана платформа SurveyMonkey. Данните са обобщени и представени сумирано за всички етапи на анкетирането. Анкетата, използвана в изследването, включва десет затворени въпроса, които целят да изградят ясна картина за възприемането на учениците относно предложените практически задачи. В този контекст, анализът обхваща различни аспекти на тяхната реакция, отчитайки тенденции и общи нагласи, които могат да влияят на учебния процес.

На фигура 14 са представени отговорите на твърдение Q1. (*“Задачите с практическа дейност по биология са интересни.”*)

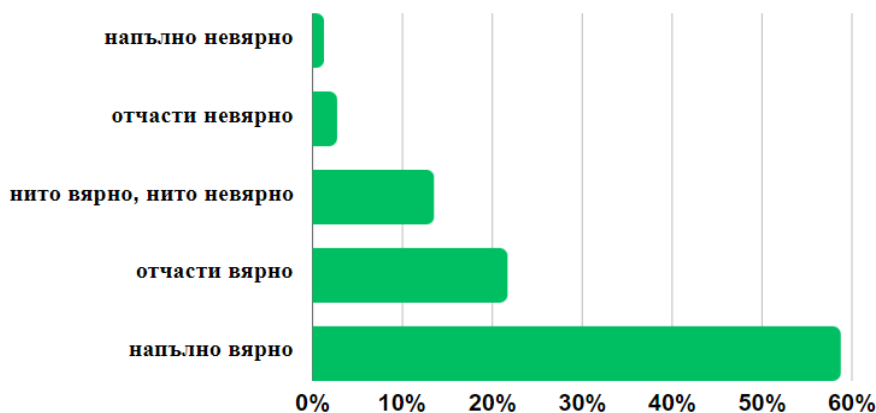
Q1. Задачите с практическа дейност по биология са интересни.



Фигура 14. Резултати от отговорите на учениците участвали в анкетиране на твърдение Q1

Голяма група от участниците (75.43%) считат твърдението за "напълно вярно", което показва, че значителна част от гимназистите изразяват висока степен на интерес към задачите с практическа дейност в областта на биологията. Едва 9.84% отговарят "почти вярно", което може да се тълкува като колебание в степента на интерес. Въпреки това, и тези участници изразяват положителна нагласа към практическите задачи по биология. Сравнително малък процент от участниците (2.29% за "нищо вярно, нищо невярно" и 4.96% за "почти невярно") изразяват отрицателно или неутрално мнение по отношение на твърдението. Резултатите от първото твърдение подчертават широкото положително отношение на гимназистите към практическите задачи в областта на биологията. Този аспект може да бъде използван за стимулиране на образователни и учебни инициативи, които подчертават практическата страна на учебния процес и повишават ангажираността на учениците в предмета. Твърдение Q3 има за цел да проучи убеждението на гимназистите за преимуществото на решаването на практически задачи за по-успешно възприемане и научаване на учебното съдържание по биология.

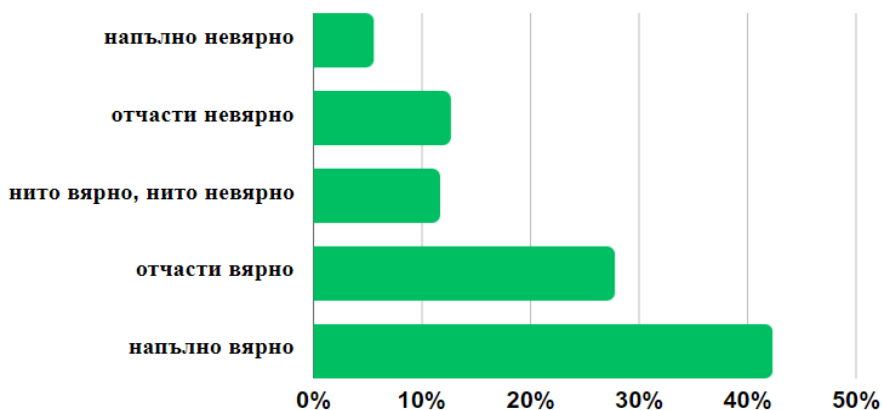
Q3. Практическите дейности по биология ми помагат да разбера учебния материал по-лесно.



Фигура 15. Резултати от отговорите на учениците участвали в анкетиране на твърдение Q3

Тълкуването на отговорите на участниците в анкетата относно твърдението "Практическите дейности по биология ми помагат да разбера учебния материал по-лесно.", показано на фигура 15, води до следните изводи: Голямата част от гимназистите (58,76%) считат твърдението за "напълно вярно". Този резултат е значителен и показва, че при повече от половината от учениците практическите дейности помагат в усвояване на знанията по биология. Значителен брой участници (21,69%) са отговорили "почти вярно", което може да се тълкува също като израз на позитивно отношение към ползите от практическите дейности. Малък процент от участниците (1,28% за "напълно невярно" и 2,73% за "почти невярно") изразяват отрицателно мнение по отношение на влиянието на практическите дейности в разбирането на учебния материал. Твърдение Q5 "Решаването на практически задачи в електронна среда ми помага да усвоя биологичната терминология на английски език." има за задача да проследи нагласата на респондентите към работата им в електронна среда, по отношение на инструментите използвани за изучаване и затвърждаване на биологични понятия на английски език.

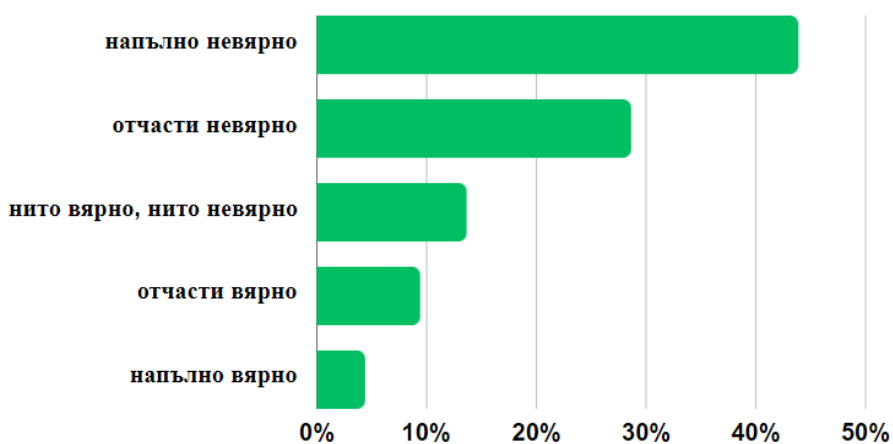
Q5. Решаването на практически задачи в електронна среда ми помага да усвоя биологичната терминология на английски език.



Фигура 16. Резултати от отговорите на учениците участвали в анкетиране на твърдение Q5

Резултатите от петото твърдение показват (фиг. 16), че значителен процент от участниците (70.11%), определят за положително въздействие, решаването на практически задачи в електронна среда, при учене на понятия от биологията на английски език. Отговор "напълно вярно" са дали 42.33% от учениците, а с "отчасти вярно" - 27.78%. Малка част (11.67% за "нищо вярно, нищо невярно" и 12.66% за "почти невярно") не считат за ефективно изпълнението на дейности в електронни платформи за подобряване на знанията им по английски език в областта на биологичната наука.

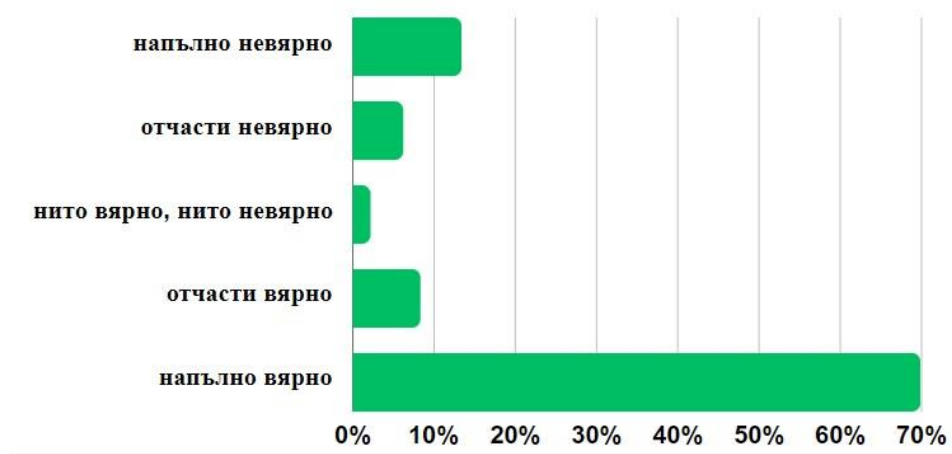
Q9. Създаването на кръстословици и комикси на биологична тематика ме затруднява.



Фигура 17. Резултати от отговорите на учениците участвали в анкетиране на твърдение Q9

Предпоследното твърдение от анкетата изследва нагласите на респондентите относно конструирането на кръстословици и създаването на комикси на теми от учебното съдържание по биология, което изучават. Сортирането на отговорите е показано на фигура 17. Анализът на отговорите на Q9. *“Създаването на кръстословици и комикси на биологична тематика ме затруднява.”* показва, че голяма част от участниците (72.52%) не срещат затруднения при създаването на кръстословици и комикси на биологична тематика. Този факт подчертава, че тези творчески методи за изучаване на биология са достатъчно достъпни и удобни за повечето ученици. Въпреки това, 13.66% от участниците се изказват неутрално, без да потвърждават или отричат затруднения. Този елемент на неопределеност може да бъде свързан с индивидуалните разлики в усвояването на тези методи, където някои ученици може би се чувстват по-комфортно от други. Също така, малък процент (9.42% "почти вярно" и 4.40% "напълно вярно") от участниците изразяват, че създаването на кръстословици и комикси на биологична тематика ги затруднява. Този аспект подчертава, че има група ученици, които може да изпитват трудности или неудобство при прилагането на тези творчески методи. Обобщено, резултатите показват вариантност в отговорите на учениците и акцентират важноста на разнообразие в методите на обучение. Този анализ подсказва, че може да насочи образователните практики към по-гъвкав и индивидуален подход, който отчита различията в предпочитанията и способностите на учениците. За финал на участниците е потърсено мнение относно отношението и нагласата им към удовлетворението и приятните емоции, които съпътстват извършването на активности с практическа насоченост. Данните получени от гимназистите са обобщени на фигура 18. Анализирайки отговорите от анкетата относно твърдение Q10 *"Практическите задачи по биология са забавни и ги решавам с удоволствие"*, се констатира, че 69.87% гимназисти изразяват категорично положително виждане, че изпълнението на практическите задачи по биология им носи задоволство и удовлетворение. Този аспект е отличителен и отразява силната положителна реакция на голям процент от учениците.

Q10. Практическите задачи по биология са забавни и ги решавам с удоволствие.



Фигура 18. Резултати от отговорите на учениците участвали в анкетиране на твърдение Q10

Друга част - 8.34% избира "почти вярно", което подчертава, че съществува и по-малка част от участниците, които, макар и не толкова ентузиазирани, все пак изпитват определена степен на удовлетворение от изпълнението на задачите. Относително малък процент (21.79% - 13.40% "напълно невярно", 6.21% "почти невярно", и 2.18% "нито вярно, нито невярно") изразяват по-скоро неутрално или отрицателно мнение към това твърдение. Това може да бъде интерпретирано като наличие на група участници, които не изпитват толкова силен ентузиазъм или удовлетворение при изпълнението на практическите задачи по биология. От получените данни изглежда, че голямата част от участниците се радват на практическите задачи по биология, но има и някои, които изразяват по-сдържано или отрицателно отношение.

Изводите, които произтичат от обобщения анализ на резултатите от проведената анкета сред 179 ученици от 9-и и 10-и клас на ПГПЧЕ "Димитър Димов" град Плевен, през четирите етапа на изследването са устойчива и положителна тенденция в нагласите на участниците към практическите задачи, позитивно отношение към осъществяване на възложените активности, удовлетворение от влиянието на реализираните дейности към усвояване на учебния материал, жив интерес и удоволствие при изпълнението на заданията. Високи проценти от отговорите подчертават важността на взаимодействието с материала и апликацията на теоретични знания в практически сценарии. Нагласите на учениците, представени в анкетата подчертават интерес и воля за учене, това свидетелства за важността, която участниците придават на практическите аспекти на образованието. Малък процент от гимназистите заявяват, че за тях е предизвикателство изпълнението на практическите задачи. Подобни отговори позволяват изграждане на стратегии за подпомагане на тези участници в преодоляването на трудностите. Интересната тенденция е, че затрудненията се свързват предимно със сложността на задачите и необходимостта от по-добро разбиране на инструкциите. Този аспект разкрива възможности за оптимизация на комуникацията чрез постигане на яснота на предоставените указания при изпълнението на задачите. Резултатите от отговорите, свързани с твърдения към конкретни видове задачи показват, че учениците се справят с лекота с моделиране, решаване на задачи в електронни платформи, създаване на комикси и кръстословици, експериментиране в домашни условия. Позитивното отношение е предпоставка за успешно формиране на практически умения чрез изпълнението на различни дейности свързани с приложението на биологични знания на практика, съчетано с изпълнението им на английски език.

4.3. Анализ на параметри, проследяващи нагласите на участниците към учебната дисциплина биология и здравно образование

На гимназистите, участници в методическото изследване, е проведен входящ контрол по учебните дисциплини, корелирани с изследването - биология и здравно образование и английски език. Тези оценки са използвани за входни параметри на методическото изследване. Използвани са официални данни от платформа Shkolo, където се съхраняват всички оценки на учениците за периода на изследването. Тъй като се проследява промяната в отношението на едни и същи ученици преди и след провеждането на изследването е използван t-тест за установяване на статистически

значима разлика в оценките на учениците преди и след експеримента. Тези входни оценки са използвани за проследяване на отношението на участниците към биологичната дисциплина и повишаване на интереса им към нея при прилагане на практически задачи. За установяващия експеримент като изходящи параметри са използвани годишните оценки на участниците по учебна дисциплина биология и здравно образование на английски език.

Приложена е следната формула:

$$t = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}, \text{ където:}$$

\bar{X}_1 и \bar{X}_2 са средните стойности на успеха преди и след експеримента,

S_1 и S_2 са стандартните отклонения на успеха преди и след експеримента;

n_1 и n_2 са броят на учениците в началото и в края на всеки етап от експеримента.

Формулирана е нулева хипотеза (H_0): *Не съществува статистически значима разлика в успеха на учениците преди и след експеримента.* На нея е противопоставена алтернативна хипотеза (H_1): *Има статистически значима разлика в успеха на учениците преди и след експеримента, която показва нарастване на интереса на учениците към учебната дисциплина биология и здравно образование на английски език.* Избрано е стандартно ниво на значимост (α), което представлява вероятността за отхвърляне на нулевата хипотеза, когато тя е вярна. Този параметър избран от изследователя, поради надеждната и честа употреба в статистическите изчисления, където обикновено се използва стандартно ниво на значимост от 0,05 или 5%. То определя колко малка трябва да бъде вероятността за грешка, за да се отхвърли нулевата хипотеза. Въз основа на резултатите от t-теста, използван за сравнение на успеха на учениците преди и след експеримента, е изчислена p - стойността (вероятността за постигане на същия или по-висок резултат от наблюденията, ако нулевата хипотеза е вярна). Формулата за връзката между α - стойността и нивото на значимост α е:

$$p \leq \alpha$$

Това означава, че ако p - стойността, която е изчислена от t-теста, е по-малка или равна на α , тогава имаме основание да отхвърлим нулевата хипотеза. В противен случай, ако p - стойността е по-голяма от α , нямаме достатъчно основание да отхвърлим нулевата хипотеза. В контекста на нашето изследване, при приетото стандартно ниво на значимост $\alpha = 0,05$, ако p - стойността, която сме изчислили, е по-малка или равна на 0,05, това би подчертало статистически значими разлики в успеха на учениците преди и след експеримента. В противен случай, ако p - стойността е по-голяма от 0,05, нямаме достатъчно основание да отхвърлим нулевата хипотеза и можем да заключим, че не сме намерили статистически значими разлики.

За изчисление на p - стойността е избран инструмента Microsoft Excel, където в табличен вид са вписани резултатите на учениците в четирите етапа на изследването. Средно аритметичните стойности на входящи (\bar{X}_1) и изходящи параметри (\bar{X}_2) по учебни години са представени в таблица 1.

Таблица 1. Средни стойности на успеха преди и след експеримента по учебни години

| Етапи на изследването | Входящи параметри \bar{X}_1 | Изходящи параметри \bar{X}_2 |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 2019/2020г | 4.305 | 4.568 |
| 2020/2021г | 4.491 | 4.778 |
| 2021/2022г | 4.471 | 4.735 |
| 2022/2023г | 4.372 | 4.845 |

След направените изчисления е получена следната стойност: $p = 0,029$, което определя получения резултат като статистически значим.

$$p \leq \alpha$$

$$0.029 \leq 0.05$$

От получените данни следва да се отхвърли нулевата хипотеза и да се приеме алтернативната. Резултатите от проведения t-тест, които включват получената p -стойност от 0,029, представляват ключов момент в оценката на въздействието на експеримента върху успеха на учениците и тяхната нагласа към биологията. Получената стойност се използва за оценка на вероятността за постигане на резултат равен или по-висок от наблюдавания, ако нулевата хипотеза е вярна. С изчислената p -стойност от 0,029, която е по-малка от традиционното ниво на значимост $\alpha=0,05$, ние имаме статистически значими доказателства за наличието на разлики в успеха на учениците преди и след експеримента. Този резултат подчертава, че въведените практически задачи имат положително въздействие върху резултатите по биология. Отношението към биологията като учебен предмет и наука е от съществено значение, като успехът на учениците може да бъде важен показател за интереса им. Наблюдаваната корелация между успеха на гимназистите и повишения интерес към биологията подчертава успеха на експеримента. Въвеждането на по-голям брой практически задачи се оказва съществен елемент в този контекст, като създава стимулираща образователна среда и насърчава активното възприемане на учебния материал. Този научно обоснован анализ на резултатите подчертава значението на практическите задачи в образователния процес и тяхното въздействие върху интереса и постиженията на учениците в биологията. Получените статистически данни предоставят обективни основания за заключенията от проведеното експериментално изследване и потвърждават успеха на приложената методология.

4.4. Анализ на данни от качествен метод - директно наблюдение

Квантифицирането на теоретичните постановки се реализира чрез използване на наблюдение, базирано на конкретни критерии. Този подход предоставя систематичен и структуриран начин за измерване и оценка на теоретичните аспекти чрез ясно

определени критерии. Резултатите от това наблюдение се представят чрез количествени данни, които отразяват степента на изпълнение или характеристиките на теоретичните постановки спрямо предварително установените критерии. Този количествен подход позволява по-обективно изследване и анализ на теоретичните аспекти, като предоставя количествена основа за оценка и сравнение в рамките на научния изследователски процес. В представеното изследване, осъществено в периода март 2020 г. - юни 2023 г., е извършено директно наблюдение, насочено към различни аспекти на учениците и тяхното взаимодействие с практическите задачи. Наблюдаваните аспекти включват:

- *Нагласата на учениците към решаване на практически задачи.* През целия период на изследването е проследено как учениците подхождат към практическите задачи и какви емоции или мотивации се проявяват по време на изпълнението им.
- *Затруднения при разбирането на инструкциите.* Анализирани са какви трудности срещат учениците при интерпретацията и следването на инструкциите, предоставени за всяка задача.
- *Предпочитания към някои от задачите.* Изследвано е дали учениците изразяват предпочитания към конкретни видове задачи и как това влияе на тяхната активност и ангажираност.
- *Различия в зависимост от средата, в която се реализират задачите.* Проследено е дали средата, в която се извършват практическите задачи, оказва влияние върху учениците и тяхната ефективност.
- *Езикът на инструкциите за задачите.* Изследвано е въздействието на езика, използван в инструкциите на задачите, върху яснотата и разбираемостта им за учениците.
- *Спазване на алгоритъм при решаване.* Наблюдавано е доколко гимназистите следват определен алгоритъм или последователност от стъпки при решаване на задачите.
- *Оформяне на продукт на задача по предварително определени критерии.* Проследено е как се оформят продуктите от практическите задачи, придържайки се към определени критерии и стандарти.
- *Повишаване на интереса към биологията.* Обект на наблюдение бе ефектът на практическите задачи върху повишаването на интереса на учениците към биологията и науката като цяло.

Тези аспекти предоставят възможност за холистично разбиране на въздействието на практическите задачи в образователния процес и допринасят за формулирането на значими изводи и препоръки за подобрене на учебната среда. Създадена е система от индикатори за осем критерия за наблюдение (Приложение 33 на дисертацията), интегриращи същността на концепцията за формиране на практически умения, като са еднозначни и взаимноизключващи се. Резултатите от наблюдението са отразени в протоколи, които са попълвани по време на изпълнението на дейностите и след оценяването им. За предотвратяване на грешки, повишаване на обективността и надеждността на наблюдението, описани от Бижков (1984) е приложено “сравнение на резултатите от един наблюдател в отделните етапи на изследването” с тези на друг наблюдател. С оглед на факта, че резултатите от задачите са оценявани по критерии,

проведеното наблюдение има за цел да проследи открояващи се тенденции, изключения и особености в аспектите изброени по-горе.

Във връзка с обширния обем на данни, получени по време на наблюдението в четирите етапа на изследването са представени обобщени резултати. Тази информация предоставя цялостен поглед върху ключовите тенденции и резултати, извлечени от наблюдението. Фигурите по-долу дават възможност за визуализация на данните, фокусирани върху определени критерии, валидирани във всеки от етапите.

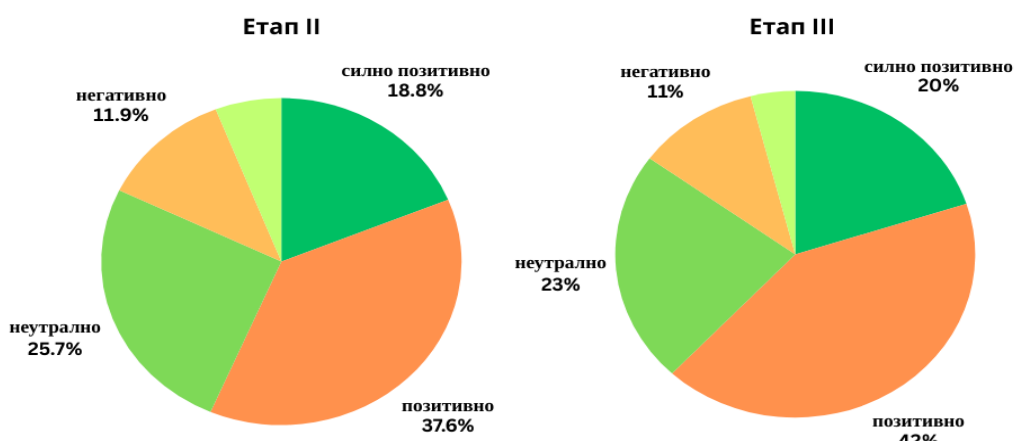
На фиг. 19 са показани предпочитанията на участниците към вид задача, която са реализирали през етап I.



Фигура 19. Резултати от наблюдение относно предпочитание към вид задача. Етап I

При обобщение на данните от протоколите се забелязва значителен интерес към задачите с експериментиране от “Домашна лаборатория”. Най-големи предпочитания за този период са задачите “Моделиране”, “Извличане на ДНК” и “Комикс”. Най-разнообразни и с творчески подход са продуктите от посочените задачи, което потвърждава и резултатите от коментарите на учениците. Поради тези факти за следващия етап е изработен дизайн на още две задачи от рубриката “Домашна лаборатория” - за 9 клас - “Свойства на белтъци” и за 10 клас - “Мини екосистема”. През по-късните етапи най-предпочитани задачи са за експериментиране в домашни условия, като с най-голям процент е “Мини екосистема”. На фигура 20 са сравнени получените резултати от наблюдението за отношението на участниците към решаването на практически задачи през етап II и III.

Сравнение на отношение към практически задачи Етап II и Етап III



Фигура 20. Сравнение на резултати от наблюдение относно отношението на изследваните към практическите задачи от Етап II и Етап III

Наблюдението отчита сходство в отношението на ученици участвали през минал етап и такива, които за първа година се включват в експеримента. При първите е формирано положително отношение и желание за провеждане на повече практически дейности. При вторите се наблюдава любопитство, но и несигурност по отношение на справянето с възложените им активности. От графиката се вижда промяната в отношението към решаването на по-голям брой практически задачи, увеличил се е дялът на позитивно настроените и е намалял на силно негативно настроените.

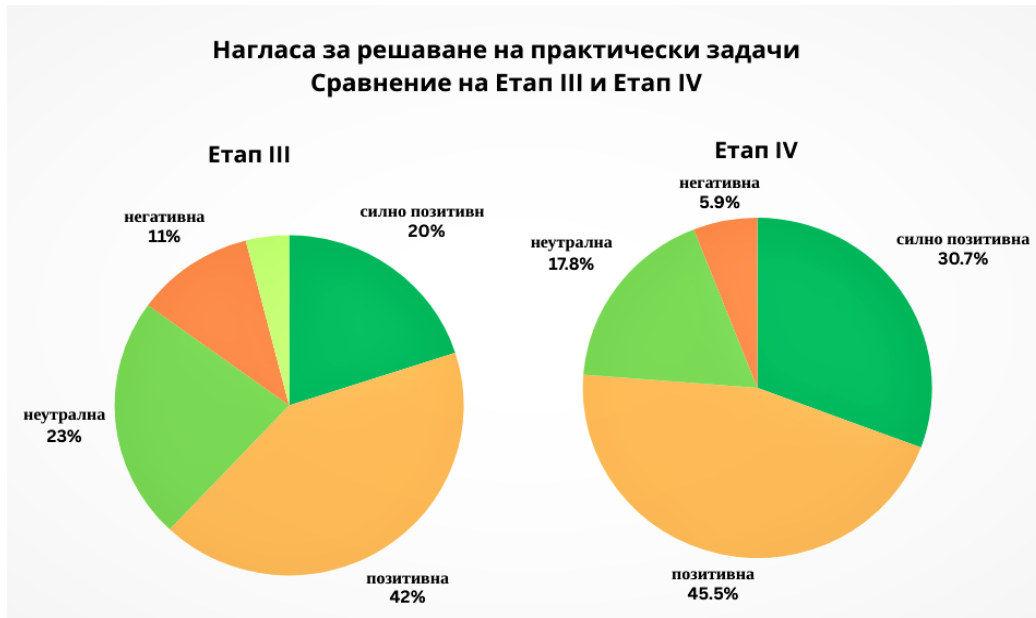
На фигура 21 са сравнени резултатите от наблюдението по критерий спазване на алгоритъм през етап II и III.



Фигура 21. Сравнение на резултати от наблюдение относно спазването на алгоритъм при изпълнение на практически задачи. Етап II и Етап III

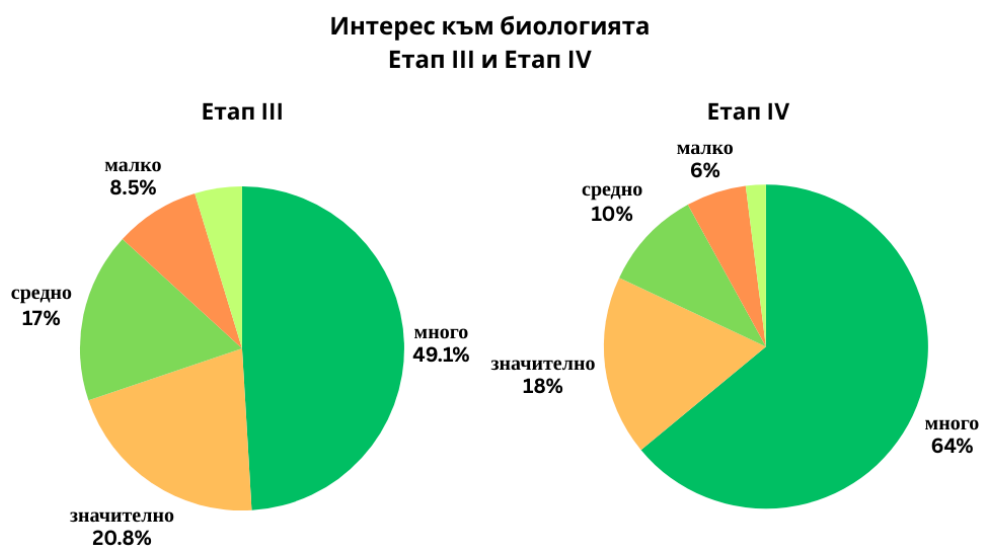
От графиките се забелязва сходство в резултатите от двата етапа, което потвърждава устойчивото формиране на умения за решаване на задачи при спазване на

последователност от действия, подходящ избор на материали, правилно използване на електронните платформи за решаване на задачи или за изпращане на готовите продукти. При проследяване на резултатите по критерий нагласа за решаване на практически задачи от етап III и етап IV е констатирано следното (фиг. 22) От представените данни отчетливо се вижда положителното отношение на учениците за решаване на практически задачи в часовете по биология. При сравнение с предишните етапи, процентът на гимназистите с позитивно мнение нараства на всеки етап.



Фигура 22. Сравнение на резултати от наблюдение относно желанието за изпълнение на практически задачи. Етап III и Етап IV

При анализ на данните получени от наблюдението по критерий интерес към биологията е забелязана следната тенденция (фиг. 23)



Фигура 23. Сравнение на резултати от наблюдение относно интереса към биологията при реализиране на голям брой практически задачи. Етап III и Етап IV

Представените данни ясно показват повишаването на интереса на изследваните ученици при сравнение на резултатите от последните два етапа. Като се съпоставят данните и от етап I и етап II се вижда, че групата с голямо повишаване на интереса е нараснала от 41% на 64%, което доказва предположението на изследването. От наблюдението на действията на участниците, може да се направи заключение, че интереса към часовете по биология е значително повишен.

Изводите от проведеното наблюдение подчертават успешната реализация на педагогическия експеримент, фокусиран върху формирането на умения, чрез възлагане на по-голям брой практически задачи в обучението по биология на английски език. Резултатите показват, че учениците проявяват значителен интерес за изпълнение на практическите задачи. Чрез наблюдението са регистрирани по-малко от 15% участници, които имат много силни и силни затруднения в разбирането на инструкциите на задачите на английски език. В последния етап от изследването, гимназисти с такива затруднения не се регистрирани. Предпочитанията към средата за достигане на указанията до учениците и за представяне на крайните продукти от заданията са за електронна, спрямо традиционната. При наблюдението не се установи връзка между начина на провеждане на учебния процес (дистанционно, хибридно или присъствено) и предпочитанието на среда за възлагане на задачите и представяне на продукти от задачите. От втория етап на изследването инструкциите за задачите са на английски език, като това не предизвиква възражения от гимназистите. Голяма част от учениците са формирали умения за креативно създаване на документи, презентации, видеа, чрез които представят резултатите от изпълнените задачи. Доказателство за това е нарасналият процент на отлично и креативно презентирани резултати на задачи. Наблюдението също откри, че практическите задачи в електронна среда стимулират инициативата, търсенето на допълнителна информация и обогатяването на знанията. Друго важно потвърждение за успеха на изследването е увеличаването на интереса към биологията като наука. Изпълнението на практически дейности е важно при изучаване на природни науки, те са източник на информация от действителността за причинно-следствените връзки между биологичните обекти и явления.

В резултат на проведеното методическо изследване и анализа на резултатите от него е потвърдена хипотезата, че на базата на разработване на видове и варианти на съществуващи практически задачи ще се формират и усъвършенстват практическите умения на гимназисти в обучението по биология на чужд език. Конструираната концепция в контекста на компетентностния подход и интегрирането на теоретичен модел на CLIL постига целите си. Разнообразните видове задачи създават условия за формиране на различни практически умения и постигане на ключови компетентности. Констатирани са статистически значими разлики при постигане на резултати от реализиране на дейности за формиране на практически умения и постигане на компетентности. Установена е позитивна нагласа по отношение на увеличаване на броя практически задачи прилагани в обучението. Подобрени са резултатите по биология на английски език. Повишен е интереса на гимназистите към биологичната наука.

Глава 5. Заключение - изводи, обобщения и приноси на дисертационния труд

5.1. Обобщения и изводи

Дисертационният труд изследва влиянието на прилагане на практически задачи по биология на английски език върху формирането на практически умения, постигането на компетентности, нагласите към учебната дисциплина биология. При последното изследване на PISA 2022 година отново процентът на учениците, покриващи равнища А и Б е малък. Цялостният резултат от участието е под средното равнище - 500 т. Нисък е процентът на ученици, покриващи 4-то, 5-то и 6-то ниво от скалата за постижения. Въпреки огромните постижения на световни и международни състезания и олимпиади по природни науки, масовия ученик има теоретични знания, които не съумява да употреби на практика. Много често в класната стая се чува въпроса “Това защо го учим?”. Установена е нужда от промяна на образованието в посока на практическа приложимост на знанията, тъй като ефективното обучение подготвя младите хора за успешна реализация в живота. Умението на учениците да прилагат знанията си на практика е от съществено значение в образователния процес. Това предоставя практическа релевантност на учебните материали, като ги прави по-поллезни и стимулиращи. Когато учениците разберат, че това, което учат, има конкретно приложение в реалния свят, се обогатява тяхната функционална грамотност. Прилагането на знанията в действителността не само допринася за усвояването на теоретични познания, но и развива уменията на учениците. Те стават по-способни да анализират и мислят критично, справят се със сложни проблеми и развиват практически умения. Способността да се прилагат усвоените знания в реални сценарии става ключов фактор при справяне със задачи на работното място и при успешна адаптация към промените. Освен това, активното участие в практически дейности стимулира дългосрочното запаметяване на информацията. Учениците, които прилагат знанията си на практика, имат по-голяма вероятност да запазят тази информация за по-дълъг период от време. Идентифицирана е липса на дидактически материали за практически упражнения по общообразователната дисциплина по биология на английски език, адаптирани към контекста на българската образователна среда. Актуалната необходимост доведе до провеждането на методическо изследване относно формиране на практически умения по биология на английски език, чрез дизайн на варианти на практически задачи.

В резултат на теоретичния анализ във връзка с постигането на поставените цели, е конструирана концепция за формиране на практически умения в обучението по биология на чужд език. За нуждите на изследването е адаптиран модел за съдържателно-езиково интегрирано обучение в контекста на компетентностния подход. Конструирани са шест вида практически задачи с варианти за различно учебно съдържание. Към тях са създадени инструкции на английски език, съдържащи научен текст, алгоритъм за изпълнение. Тези практически задачи не само предоставят възможност за прилагане на биологични знания, но и поощряват активната употреба на чужд език в контекста на научни изследвания и експерименти. Създадената концепция е планирана така, че да

обхване различни аспекти на биологията, като осигури разнообразие в съдържанието, дейностите, трудността и изискванията към учениците. Отделните задачи са структурирани, с цел да подпомогнат учащите се в развиването на ключови умения като наблюдение, анализ, комуникация и решаване на проблеми, като същевременно се подчертава важността на обучението по биология на чужд език. Създадени са критерии, съгласно които гимназистите самоуправляват своите учебни усилия, като те служат за обективна оценка от страна на педагогическия екип. Този модел на взаимодействие между учениците и педагогическия екип създава по-динамична и адаптивна образователна среда, насърчавайки постигането на оптимални образователни резултати.

Създадените видове практически задачи, бяха приложени в обучението на гимназисти през четири учебни години, като беше проследен процесът, продукта и нагласата на учениците спрямо приложените дейности. Формирането на умения и компетентности бе регистрирано с помощта на статистическа обработка на оценките по критериите, затворена анкета и директно наблюдение. Беше проследена промяната в отношението на учениците относно прилагането на задания с практическа насоченост и към биологията като учебна дисциплина и наука. Въз основа на изследването са формулирани следните **изводи**:

- Изследването потвърди работната хипотеза за това, че на базата на разработване на варианти на практически задачи ще се формират и усъвършенстват практическите умения на гимназисти в обучението по биология на чужд език.
- Разработените варианти на практически задачи са целесъобразни за прилагане към учебното съдържание при изучаване на биология на английски език в първи гимназиален етап.
- Задачи с провеждане на експерименти в домашни условия; моделиране на биологичен обект; съставяне на кръстословица; изработване на комикс; дигитално микроскопиране; решаване на въпросници, свързване на изображения/схеми със съответстващите им понятия, попълване на празни места в текст в електронна платформа, са подходящи за изграждане на практически умения и формиране на компетентности в обучението по биология на чужд език в дигитална среда.
- Изработения инструментариум за изследване на ефективността на обучението по биология на чужд език на ученици в гимназиален етап чрез увеличаване на прилагането на практически задачи е практически приложим и резултативен.
- Установено е голямо одобрение към увеличаване количеството практически дейности в учебните часове.
- Най-предпочитани от гимназистите са задачи с моделиране, експериментиране у дома и изработване на комикси.
- Заедно с практическите умения е постигната саморефлексия на осъществяващите дейности ученици.
- Интересът на гимназистите към биологията е нараснал.

Изследването във всички етапи потвърди изводите, следователно може да се каже, че прилагането на повече практически задачи в обучението по биология на английски

език формира практически умения, постига компетентности и повишава позитивното отношение на учениците към биологията.

5.2. Приноси на дисертационния труд

Основните приноси на дисертационния труд с теоретико-методологическа и практико-приложна значимост са:

Теоретико-методологически приноси

- Създадена е концептивна рамка за експерименталното обучение, която ефективно съчетава модела 4C за CLIL в образователния контекст на компетентностния подход, с фокус върху формирането на практически умения.
- Конструиран е дизайн на практически дейности за експерименталното обучение по биология на чужд език за ученици в първи гимназиален етап за постигане на компетентности и повишаване на природонаучната им грамотност.
- Разработен е изследователски инструментариум за проследяване и оценка на резултатите от прилагане на практически задачи в обучението по биология на чужд език.
- Разширен е теоретичния анализ на идентифицираната корелация задача - формиране на практически умения по природни науки в електронна среда.

Практико-приложни приноси

- Създадени са дванадесет варианта на шест вида евристични задачи за формиране на практически умения и постигане на компетентности по биология на английски език.
- Конструирани са инструкции за възлагане на задачите в електронна среда, с възможности за друг носител.
- Изработен е критериален комплект за оценка и самооценка на всяка задача.
- Разработен е инструментариум за оценка на формирането на умения при прилагане на практическите задачи - анкета, наблюдение.
- Експериментално, трикратно е проверена ефективността на построената концепция за формиране на умения в хоризонтален и вертикален план.
- Изследвана и анализирана е ефективността на концепцията при провеждане на обучение в три различни форми - дистанционна, хибридна и традиционна.
- Систематизирани са предимствата на приложената концепция в реална ситуация след анализ на постигнатите резултати от ефективността на обучението.

5.3. Заключение

На основата на направените обобщения и изводи може да се твърди, че представената концепция, реализирана чрез дизайн на практически задачи е целенасочено структурирана с оглед на подпомагане на различните учебни стилове и ученически потребности. Резултатите, описани в дисертационния труд доказват ефективността на концепцията и прилагането ѝ в реална образователна среда. Съчетаването на теоретични принципи с конкретни практически сценарии предоставя пълноценен инструментариум за учители и обучаеми в процеса на изучаване на биология

на чужд език, като подчертава важността на иновативни и адаптивни методи в образованието. Този подход не само улеснява обучението на чужд език, но и активно участва в развитието на биологичните познания и умения на учениците в гимназиален етап. Прилагането на знанията на практика обогатява функционалната грамотност, предоставя практическа стойност и подготвя учениците за успешно справяне с предизвикателствата, които предстоят в бъдещето.

Използвана литература в автореферата

- Ангелова, С. (2013). Възможности за формиране на умения в обучението по биология. *Химия*, 22(3).
- Асенова, А. (2018). Приложение на софтуер за създаване на образователни комикси в професионалната подготовка на бъдещи учители по биология. *Годишник Телекомуникации*, (5), 37-44.
- Бижков, Г. (1984). *Критерии за оценка на педагогическите изследвания*. София: Народна просвета.
- Бижков, Г. Х. (1999). *Педагогическа диагностика*. София: Университетско издателство "Св. Климент Охридски".
- Бижков, Г. Х., & Краевски, В. В. (2002). *Методология и методи на педагогическите изследвания*. София: Университетско издателство "Св. Климент Охридски".
- Василева-Иванова, Р. (2014). Компетентностният подход в обучението по математика. *Научни трудове на Русенския университет*, 53(6.2), 180-185.
- Гайдарова, М., Манев, С., Петкова, Р., & Георгиев, Г. (2015). Анализ на националните стандарти и учебни програми по природни науки по отношение на компетентностния подход в PISA. *Стратегии на образователната и научната политика*, 23(3).
- Ганчев, Г., Кожухарова, Г., & Делчев, М. (2014). Методика на педагогическите изследвания за студенти и учители. *Мултимедиен учебник*.
- Гъргов, К., Георгиева, С., Ковачева, Е., & Ангелов, А. (2017). Интегративни връзки в компетентностния подход в обучението по математика и информационни технологии. *Чуждоезиково обучение*, 44(5).
- Иванов, И. (2006). *Педагогическа диагностика*. Шумен, Университетско издателство „Епископ Константин Преславски“.
- Йотовска, К., Асенова, А., & Нечева, В. (2020). Качество на електронното дистанционно обучение в условията на пандемията от COVID-19 (Резултати от проучване мнението на учители). *Science & Technologies*, 10(7), 14-21.
- Кременска, А. (2020). Избор на електронни среди за дистанционно обучение. *Сборник в чест на юбилея на проф. Галя Ангелова*, 175-192
- Кулюткин, Ю. Н. (1968). Информационная характеристика эвристик. *Материалы III съезда общества психологов*. Москва.
- Наредба № 5 на МОН от 30.11.2015 г за общообразователната подготовка. МОН.
- Петров, П., & Лернер, И. (1977). *Познавателната самостоятелност на учениците*. София: Народна просвета.
- Пиаже, Ж. (2003). *Психология интелекта*. Москва: Питер.
- Трашлиев, Р. (1989). *Задачата (психолого-педагогически проблеми)*. София: Печатна база към МНП.
- Хаджиали, И., Райчева, Н., & Цанова, Н. (2014). Задачата в контекста на рефлексивна технология за обучение по биология. *Химия, Природните науки в образованието*, 23(4), 535-547.
- Хуторской, А. В. (2003). Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования. *Народное образование*, (2), 58-64.

- Цанова, Н., & Райчева, Н. (2012). *Методика на обучението по биология–теория и практика*. София: Пенсофт.
- Chocholatá, M. J., & Gahurová, B. E. (2018). Teaching Biology Using CLIL. *Doctoral dissertation, Ph. D. theis. Czechia: Masaryk university*.
- Collis, B. (1993). Electronic links to enrich the life of the school. *Keynote paper prepared for the Council of European Conference on School links, Stockholm*.
- Coyle, D., Hood, P., & Marsh, D. (2010). *CLIL*. Cambridge University Press and Assessment.
- Dean, D. M. (2004). *An evaluation of the use of web-enhanced homework assignments in high school biology classes*. The University of Alabama.
- Dewey, J. (1986). Experience and education. *The Educational Forum*, 50, 241-252.
- Ellis, R. A., Ginns, P., & Piggott, L. (2009). E-learning in higher education: some key aspects and their relationship to approaches to study. *Higher Education Research & Development*, 28(3), 303-318.
- Ellison, M. (2018). CLIL in the primary school context. *The Routledge handbook of teaching English to young learners*, 247-268
- Henda, M. B. (2020). GUIDE for a blended learning system. *arXiv preprint arXiv:2007.04912*.
- Hill, J. R. (1997). Distance learning environments via the World Wide Web. *Web-based instruction, Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, New Jersey* 75-80.
- Horn, M. B., & Staker, H. (2017). *Blended: Using disruptive innovation to improve schools*. John Wiley & Sons.
- Iancu, M. (2018). The Assessment of Students' Competencies and Constructionism With Examples in Biological and Natural Sciences. *Learning Strategies and Constructionism in Modern Education Settings*, 223-249. IGI Global.
- Jereb, E., & Šmitek, B. (2006). Applying multimedia instruction in e-learning. *Innovations in Education and Teaching International*, 43(1), 15-27.
- Keegan, D. (2013). *Foundations of distance education*. Routledge.
- Kiboss, J. K., & Tanui, E. K. (2013). Effectiveness of e-Learning Investigation Model on Students' Understanding of Classification of Organisms in School Biology. *Journal of Education and Practice*, 4(7)
- King, F. B., Young, M. F., Drivere-Richmond, K., & Schrader, P. G. (2001). Defining distance learning and distance education. *AACE Review (Formerly AACE Journal)*, 9(1), 1-14.
- Meyer, O. (2010). Towards quality-CLIL: successful planning and teaching strategies. *Pulso*, 33, 11-29.
- Mielke, D. (1999). *Effective Teaching in Distance Education. ERIC Digest*. ERIC Clearinghouse on Teaching and Teacher Education Washington DC.
- Mirón, J. P. (2016). Designing of STEM Macro-Activities Based on Cooperative Learning Strategies: 1st Mathematical Relay Race Based on Viaro Teams. A Case Study of STEM Learning at Viaro Global School. *EDULEARN16 Proceedings*, 7128-7133.
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (1996). *Distance education: A systems view*. New York, NY: Wadsworth
- Nuranova, A. (2020). Teachers' Perceptions of Teaching in English Based on Their Experience of Implementing CLIL Practices for STEM Subjects. *Nazarbayev University Graduate School of Education*.
- Richards, J., & Rodgers, T. (2002). Approaches and methods in language teaching. *Korea TESOL Journal*, 5(1), 161-165.
- Rissanen, A., & Costello, J. M. (2023). The effectiveness of interactive online tutorials in first-year large biology course. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 15(3), 632-649.
- Sangrà, A., Vlachopoulos, D., & Cabrera, N. (2012). Building an inclusive definition of e-learning: An approach to the conceptual framework. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 13(2), 145-159.
- Tagnin, L., & Ní Ríordáin, M. (2021). Building science through questions in Content and Language Integrated Learning (CLIL) classrooms. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 1-14.
- Tibaldi, E. V. (2012). The scientific laboratory as a learning setting in CLIL. *Synergies Italie*, (8), 175-186.
- Tucker, C. R. (2012). *Blended learning in grades 4–12: Leveraging the power of technology to create student-centered classrooms*. Corwin Press.

Yotovska, K., & Necheva, V. Project-Based Learning by the Use of Information and Communication Technologies in the Preparation of Students-Future Teachers of Biology. *Education, Science & Technologies*, 9(7), 16-22

Публикации във връзка с темата на дисертационния труд

Людмила Бояджиева, **Практическите умения в обучението по биология като средство за повишаване на природонаучната грамотност на английски език**, Наука и образование в дигиталната ера, IX Международна научна конференция, Варна, 10-13 септември 2020, 2020, стр.:97-106, ISBN:978-619-221-283-4

Людмила Бояджиева, **Варианти на представяне на задачи при дистанционна форма на обучение по биология на английски език**, Електронното обучение във висшите училища Осма национална конференция, Велико Търново, 25-27 септември 2020, издателство: Университетско издателство "Св. Климент Охридски", София, 2020, стр.:193-199, ISBN:978-954-07-5028-6

Lyudmila Boyadzhieva, **Competence-based approach to practical tasks in teaching biology in English**, Scientific conference "KLIMENT'S DAYS" 4th November 2021 Abstracts, 2022, pages:36-36, ISSN (online):1314-4960

Anelly Kremenska, Lyudmila Boyagzhieva, **The practice of distance, hybrid and blended learning: challenges and possible solutions (teacher-trainers'experience)**, ISSN (print):978-3-339-13130-0, ISBN:978-3-339-13130-0