



**ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ „ПАИСИЙ
ХИЛЕНДАРСКИ”**

ФИЗИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ

КАТЕДРА „МЕТОДИКА НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ФИЗИКА”

ДАНИЕЛА КРЪСТЕВА ИЛИЕВА - ДИМОВА

**ИЗВЪНКЛАСНО ОБУЧЕНИЕ ПО ФИЗИКА С ПРИЛАГАНЕ НА
КОНСТРУКТИВИСТКИ МЕТОДИ (ПРОГИМНАЗИАЛЕН ЕТАП)**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационния труд

за присъждане на образователна и научна степен „доктор”

област на висше образование: **Педагогически науки**

професионално направление: **Педагогика на обучението по...**

докторска програма: **Методика на обучението по физика**

Научен ръководител: доц. д-р Мария Кюлджиева

Пловдив, 2017г.

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита на разширено заседание на катедра „Методика на обучението по физика” при Физическия факултет на ПУ „Паисий Хилендарски“, проведено на 15.06.2017 г.

Дисертационният труд е структуриран в увод, четири глави, заключение, списък с използвана литература и 6 приложения. Общият обем е 144 страници, от тях 112 са основен текст. Цитирани са 80 източника, от които 74 заглавия на кирилица и 6 заглавия на английски език. Съдържа 12 фигури.

Списъкът на авторските публикации се състои от 11 заглавия.

I. Обща характеристика на дисертационния труд

Актуалност на темата

През втората половина на XX век в образователните системи, първо в САЩ, Канада и Япония, а по-късно в западноевропейските страни, навлизат редица нововъведения, които усъвършенстват и променят традиционните форми на учене и преподаване. Те са резултат от бурното развитие на науката, техниката, технологиите. Методологическият и методическият инструментариум на преподавателите се обогатява и разширява. Увеличава се спектърът от педагогически техники, а също и способите за стимулиране на познавателната дейност на учениците – проблемно и програмирано обучение, дискусия, мозъчна атака (брейсторминг), ролеви игри, решаване на казуси, проектно обучение, обучение, базирано на груповата динамика, мултимедия, аудио-визуални средства, информационни и комуникационни технологии (ИКТ), глобалната мрежа Интернет.

Всичко това извежда нови предизвикателства пред преподавателите и обучаемите в съвместната им дейност. Субект–обектната система за организация на обучението отстъпва място на субект-субектната, която предлага нови възможности за да се реализират целите на обучението, ориентирани към създаване на творчески, самостоятелни, активни личности. А за това е необходимо постепенно преминаване от директивно към активно преподаване от страна на учителите. Приоритет в образованието става личностното развитие на ученика, подготовката на подрастващите за самостоятелно вземане на решения, за използване на нови стратегии за учене, за решаване на различни проблеми в различни ситуации. Това изисква учителите да са отворени към търсенето на нови начини на преподаване и да са склонни към изпробване на различни предложения и идеи. Ние бяхме привлечени от конструктивистките идеи и това определи темата на настоящата работа.

За избора на темата има и обективни предпоставки – извънкласното обучение е широко поле за творческа дейност, както на учителя, така и на учениците. За реализация на тази възможност е необходимо, според нас, да се изследва прилагането на конструктивистките методи.

Провеждането на извънкласна дейност е особено актуално, тъй като много добре се свързва с едно от направленията за решаване на основните проблеми на училищното образование, фиксирано в Националната програма за развитие на училищното образование и предучилищно възпитание и подготовка (2006-2015) - провокиране на творческо мислене и самостоятелност, както и взимане на решения в практическа ситуация, променящо политиката на взаимоотношенията учител-ученик. Като една от мерките, която се посочва в програмата е развитието на извънкласна и извънучилищна дейност, които имат важно значение за пълноценното развитие на учениците. Така се създават и условия за осмисляне на свободното време на учениците, при това интереса и любознателността са водещите мотиви и определящите фактори, което води до обогатяване на цялостния педагогически процес.

Липсва съвременна методична литература за организиране на извънкласната дейност по физика, което също ни насочи към избраната от нас тема.

Според нас конструктивизмът има много добра почва за проявление и реализация в обучението по природни науки. Особено големи и все още недостатъчно изследвани са възможностите за прилагането му в извънкласната дейност при доминиращо присъствие на интердисциплинарния подход.

Целта на настоящата работа е да се разкрият нови възможности за обогатяване на познавателният опит на учениците и развиване на творческите им способности чрез

прилагане на конструктивистки методи в извънкласното обучение по физика; да се предложи съответна учебна програма.

Обект на изследване: Групово и индивидуално извънкласно обучение по физика (прогимназиален етап).

Предмет на изследване: Специално разработен дидактически модел за извънкласно обучение по физика, предложен в качеството на учебна програма, и влиянието му върху познавателното развитие на учениците.

В съответствие с поставената по-горе цел бяха определени **задачите на изследването:**

1. Да се проучи (по литературни източници) развитието и актуалното състояние на проблема за конструктивизма в обучението. неговите психолого-педагогически основи.
2. Да се разкрият дидактическите аспекти на конструктивисткия подход в обучението по физика в условията на извънкласна дейност.
3. Да се анализира учебното съдържание по физика в прогимназиалния етап и да се открият специфичните възможности на конструктивистките методи в извънкласното обучение.
4. Да се предложи (разработи) програма.
5. Да се проведе експериментално обучение по предлаганата програма.
6. Да се приложи диагностична процедура и анализ на резултатите от дидактическия експеримент, да се направят съответните изводи.

Хипотеза:

Ние очакваме, че избраният начин за разработване на темата ще позволи: а) да се видят върху единна концептуална основа различни подходи, форми и методи в извънкласното обучение по физика, които най-често се прилагат изолирано]б) да се разкрият нови възможности за организиране дейността на учителя и учениците в извънкласното обучение по физика, което да доведе до развитие на познавателните умения на обучаваните.

В разработката са използвани следните методи на дидактическо изследване:

- теоретичен анализ на разглеждания проблем;
- експериментално обучение (дидактически експеримент);
- прилагане на диагностична процедура;
- обработка на резултатите от експерименталното обучение.

II. Структура и съдържание /кратко изложение/ на дисертационния труд

Дисертацията е структурирана съгласно последователността на изпълнение на поставените задачи. В увода на дисертационния труд е разкрита актуалността и значението на темата. Изложени са обектът, предметът, целта, задачите, хипотезата, използваните методи на дидактическо изследване.

В Глава I са представени теоретичните основи на разглеждания в дисертацията проблем, които са търсени в различни научни области – психология, педагогическа психология, дидактика на физиката, методология на научното изследване.

Стремежът е да се постигне цялостност и пълнота при разглеждане на изследвания проблем, да се изясни неговата същност от различни гледни точки. Глава II е посветена на конструктивистките методи в извънкласната дейност по физика и

астрономия. В Глава III е представена експериментална програма за извънкласна дейност. Резултатите от експерименталното обучение са разгледани в Глава IV.

Гл. I. ТЕОРЕТИЧНИ ОСНОВИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

I.1. Психологически концепции за ученето и развитието на познавателните способности.

По мнението на редица автори [1; 2; 3; 4; 5] в наше време се очертават нови моменти и насоки в психологията на ученето, което има важно значение за правилното научно осветяване и разбиране на процесите на изменение на стари и изграждането на нови форми на дейност и поведение. Като се анализират стари и по-нови психологически концепции за ученето, могат да се набележат следните основни линии или тенденции на развитие на психологията на учене [2]:

- преход от тясно разбиране за ученето като затвърдяване на асоциации чрез повторения със случайна честота към концепция за ученето като **активна дейност на субекта**;

- от старото схващане за ученето като асоциативно съчетание на психически елементи към ново разбиране за него като динамична, вътрешно структурирана активност;

- механичната система на непосредствено детерминиране процесите на учене и неговите резултати от определен брой едновременни и запазени в придобития опит стимулационни фактори и схемата за пасивно отразяване на действителността се заменя с модел, съгласно външните причини действат чрез вътрешните условия с висока потенциална активност, възможност за избор;

- математическите и кибернетичните модели на учене в изграждането на психологическата теория за ученето имат спомагателна, но важна роля. Ясно се очертава тенденцията към компютъризация на учебния процес, все по-широко използване на компютрите в обучението;

- преминаване от определяне на резултатите от ученето и от описание най-вече на готови структури към анализиране на самостоятелни процеси и механизми на учене с отчитане активното формиране и самоформиране на човешката психика;

- и накрая – една парадоксална тенденция към “самоотрицание” на психологията на ученето в името на психологията на решаване на задачи. Ако решаването на една задача е усвоено и осигурява успешно решаване на други задачи без допълнително обучение, това означава според Дж. Брунер “прелом от психологията на ученето към психологията на решаване на задачи.” [3, с. 240] .

Една от теориите, разработена от когнитивната психология е особено актуална днес, тъй като при реализирането на основните и идеи в теорията и практиката на обучение се търсят решения на формулираните по-горе проблеми. Това е **конструктивистката теория за ученето**. Някои автори я отнасят към информационно-когнитивните модели.

Ж. Пиаже и Дж. Брунер са едни от основателите на конструктивистката теория (заедно с Виготски) и нейното значение в когнитивната психология. Водещи конструктивистки идеи са [2]:

- Обучението е центрирано върху ученика;
- учащите трябва сами да откриват и трансформират сложната информация, ако искат тя да стане тяхна;

- ученето чрез откриване (учене чрез изследване – *IBSE*) е важен компонент на обучението;
- на учениците се поставят комплексни практически проблеми;
- акцентира се върху социалната природа на ученето.

Дисертацията е разработена в светлината на тази теория, защото, от една страна, изследвания от нас проблем е свързан с реализирането на конструктивистките методи, а от друга, следваме линията на съвременните тенденции на развитие в психологията на ученето и тяхното отражение в теорията и практиката на обучението. Не на последно място избора се определя и от факта, че водеща конструктивистка идея е решаването на комплексни проблеми, което може да се осъществи в извънкласната работа.

Конструктивизмът се свързва и с творческите способности на човека, често означавани само с един термин – креативност, която се разглежда като съвкупност от мисловни и личностни качества, благоприятстващи откриването на нови начини за решаване на поставени проблеми. Показателни признаци на креативността са [2]:

- гъвкавост и оригиналност на мисленето и въображението;
- богатство и разнообразие на идеи или свободна асоциативна игра;
- усет към нови проблеми, чувствителност към новото и обективна творческа инициативност в самостоятелното поставяне на проблеми и решаването им;
- високо равнище на самоконтрол и самокритичност.

Понятието “конструктивизъм” днес се употребява в науката и във философията в две значения: в широк смисъл като символ на новоформирана изследователска парадигма в социалните науки със своя онтология, епистемология, методология и етика, и в тесен - като название на конкретното направление в областта на психологията и социологията (Ж. Пиаже, Дж. Келли, Дж. Брунер, П. Бергер и Т. Лукман и др.), което е част от тази парадигма. Първоначално понятието конструктивизъм е използвано при обсъждане на проблеми в теорията на познанието в работите на Ж. Пиаже и Дж. Келли през 50-те години. Пълноправно то влиза в употреба и придобива статут на понятие, за определяне на конкретна епистемологична позиция, след една статия в сборника на П. Ватцлавик през 1981 "Изобретената реалност" [6, с.35].

Многото теории, които оформят идейното пространство на конструктивистката парадигма може да се разделят съвсем ясно в три области, или клонове: .." 1) Конструктивизъм в тесния смисъл на думата, 2) Радикален конструктивизъм, 3) Социален конструктивизъм. И трите исторически са се развивали до голяма степен независимо една от друга, като са се опирали на различни постулати, традиции и изследвания, и имат специфичен подход към това, което се счита реално и съществуващо. " [6, с.36].

I.2. Конструктивистки теории в дидактически аспект

Като съвременна образователна теория конструктивизмът е проблемно-творчески тип образование и начин на формиране на личността [4]. Главното в механизмите на конструктивизма е формирането на конструктивните качества на личността, обогатяване на конструктивната дейност на обучаваните на основата на качествено средно образование.

Съществуват два принципа на учене, основано на конструктивистката теория. Принцип първи – знанието не се получава пасивно, а се изгражда активно от субекта на познанието. Принцип втори гласи, че ние не откриваме истината, а конструираме различни обяснения на нашия опит.

Две са съществените черти на конструктивизма, които го отличават от традиционния модел на обучение [7]:

Първата характеристика е **необходимостта от изключително висока степен на интерактивност**. Нейното проявление може да се проследи в три основни направления: обучаем-обучаващ, обучаем-обучаем и обучаем-високотехнологични информационни и комуникативни продукти (интерактивна мултимедия).

Интерактивността, като отличителна характеристика, изисква планирането да се извършва от позициите на подход, насочен към обучаемия (learner-centred-approach), а обучението от позициите на системния подход. **Особено висока стойност придобиват методите на обучение базирани на сътрудничество, взаимодействие и решаване на проблем, а също така и самостоятелността, активността и творчеството.**

Втората отличителна характеристика на конструктивизма в дидактиката е свързана със **същността на знанието**.

Най-общо традиционността и конструктивистките идеи могат да се разглеждат като *обективен* и *конструктивен* подход към знанието. Според обективните теории знанието и истината съществуват извън съзнанието и следователно са обективни. Конструктивистите от друга страна считат, че знанието и психиката се конструират от обучаемите.

Обучението, свързано с идеите на конструктивизма прилага модели, които определят своята граница на приложимост и валидност не като описват с абсолютна точност реалния свят, а на базата на предвиждания за тази основа.

I. 3. Конструктивистки методи, основани на когнитивните теории за ученето

Конструктивистки методи, основани на когнитивните теории за ученето според [1], най-общо се представят така:

- *учене чрез откриване;*
- *осигуряване на скеле;*
- *кооперативно учене.*

Ученето чрез откриване е важен компонент на модерните конструктивистки подходи, който има дълга история в педагогическото новаторство. При прилагането на този метод учениците се насърчават да учат до голяма степен самостоятелно, чрез активно ангажиране с понятията и принципите, а учителите ги насърчават да имат директни преживявания и да провеждат експерименти, които им позволяват самостоятелно да откриват принципите.

Ученето чрез откриване /учене чрез изследване (IBSE)/ е един от водещите конструктивистки методи в обучението по природни науки/.

Осигуряване на скеле се определя като подкрепа на ученето и решаването на проблеми; може да включва насоки, напомняне, насърчаване, разчупване на проблема на стъпки, осигуряване на примери за всичко друго, което позволява на ученика да става все по-независим като учащ.

Конструктивистките подходи в преподаването обикновено широко използват **кооперативното учене** въз основа на теорията, че учениците по-лесно откриват и обхващат трудните понятия, ако могат да говорят за проблемите. И тук ударението върху социалната природа на ученето и използването на групите от връстници за моделиране на подходящи начини на мислене, за разкриване и предизвикване на погрешни идеи на другите са ключови елементи от концепциите на Пиаже и Виготски за когнитивната промяна. Методите на учене в сътрудничество (кооперативното учене) попадат в две широки категории. Едната може да се нарече **методи на груповото учене** (метод на ученическите екипи, пъзел, групово изследване, кооперативни работи или

др.), при които учениците работят заедно и си помагат да овладеят относително добре дефиниран масив от информация или умения. Към тях могат да бъдат причислени интерактивните методи: мозъчна атака, дискусия, дебат и др., тъй като при тях се решават комплексни задачи от реалния живот.

Другата категория често се нарича **основано на проекти учене**, което е проявление на *активното учене*. Учебните методи, основани на проекти, изискват от учениците да работят в групи, за да създадат доклад, експеримент, стенопис или друг продукт. Методите за учене, основани на проекти се фокусират върху недобре структурирани проблеми, които обикновено имат неясен очакван резултат или образователна цел.

Съществува широк спектър от методи, които могат да се реализират в извънкласните организационни форми, но особено големи са възможностите на метода на проектите в съчетание с други конструктивистки методи, което може да се разглежда като проявление на кооперативното учене.

В нашето изследване, методът на проектите е един от тези с доминиращо присъствие.

Завръщането отново на педагогическата сцена на педоцентризма [8;9;10;11], на стремежа към развиване на индивидуалните творчески способности на детето в условията на груповото взаимодействие (определящо се от социалната страна на учението) прави особено актуален проблема за реализирането на този метод

В условията на действаща предметна система, както е у нас най-удачно е метода на проектите да се прилага в извънкласната дейност.

За начало на прилагане на метода на проектите в съчетание с други конструктивистки методи се приема възрастта, в която може да се въздейства - 10-12 години, което се потвърждава от различни автори. Още повече, че именно тогава е най-подходящо да се запали "искрата", интереса към дадена наука. Особено големи възможности ние виждаме в приложението на този метод в обучението по природни науки и то изнесено в извънкласната дейност.

Използвайки новите образователни условия и изисквания, методът на проектите може да бъде обогатен и адаптиран към новите реалности в обучението, още повече, че има достатъчно добре обоснована педагогическа теория и проведена експериментална работа. Внедряването му в практиката на обучението по физика, но не стихийно, а теоретично обосновано е необходимо за обновяване на обучението, както по отношение на развиване на самостоятелното мислене на ученика, така и по отношение на развиване творческите му способности в условията на силно взаимодействие и сътрудничество.

Следвайки логиката на по-горе казаното, методите на обучение, като проявление на конструктивизма в обучението са приложими и ще заемат важно място в широкия спектър от дидактически методи, когато учениците вече имат известни познания в дадена област и могат в качеството си на „изследователи“ да проучват разглеждания проблем.

Реализирането на конструктивистките идеи в практиката се оказва твърде сложен процес, както в административно, икономическо и юридическо, така и дидактическо отношение. Като се има предвид многообразието на проблема, вниманието ни се съсредоточава само върху дидактическата страна.

I.4. Извънкласната дейност – психолого-дидактически аспекти

I.4.1. Характеристика на извънкласната дейност (обучение) в светлината на конструктивистките идеи

Използването на класноурочната и извънкласната дейност трябва да се извършва в условията на взаимодействие и съгласуваност, което да доведе до обогатяване на цялостния педагогически процес

Извънкласната дейност включва комплекс от характеристики, определящи реалните измерения на новите процеси в нашето общество, на възможностите на детето и съвременните му потребности, като по-важните са:

- включването в нея е доброволно, гарантирано е правото на учениците за самостоятелен свободен избор, съобразно личните интереси, потребности и творчески възможности, както и възможността за прекратяване на участието по различни причини;

- ученикът е субект на собственото си развитие - самостоятелно определя своите цели, средства за постигане, темп на работа чрез лична инициатива и поемане на отговорности;

- съдържанието и включва познания, които не са заложили в учебния план на общото и професионално образование, създава възможност за практическа приложимост на теоретичните знания в реални житейски ситуации и условия; дава възможност за натрупване на социален опит, самочувствие и позитивна нагласа; формира чувство на отговорност;

В българската педагогическа литература темата за извънкласната дейност се дискутира слабо. Липсва методична литература за организирането и. В светлината на конструктивистката концепция за ученето извънкласната дейност може да се представи схематично чрез нейните **функционални характеристики** (фиг1).

Фиг.1



I.4.2 Екипната работа в извънкласната дейност при реализиране на конструивистките методи.

Развитието на ученика е обусловено както от действието на вътрешни така и на външни сили – учебно съдържание, учебни методи, личност на учителя и колектив на учениците. Положителни моменти в концепцията на груповата динамика в обучението според [2] са:

- поставят се реални проблеми относно диагностициране и изучаване, отчитане и управление на междуличностните отношения в групите с оглед повишаване успеха във възпитателно-образователния процес, изграждане свойства на личността – инициативност, активност и самостоятелност;
- убедително се аргументира ролята на групата като първостепенен фактор на социализация;
- описват се и се обосновават принципи, които могат да служат в цялостната дейност на ученика, формират се умения за цял живот;
- подобрява се психологическият климат в училище, намаляват междуличностните конфликти;
- опасенията на децата от грешки намаляват, защото от членовете на групата се поема вината от допуснатата грешка;
- подпомага процеса на формиране на свойства на характера, като вежливост, отзивчивост, общителност.

Методът на проектите, както и други конструивистки методи се реализират в различните организационни форми за извънкласна дейност, като би трябвало да се говори за екипи по отношение на сформираните групи, тъй като всеки участник изпълнява определена роля.

Познаването на собствените способности, заложи, предпочитания, интереси е от особено значение за ориентиране и приемане на определена роля в екипа. Ролевите функции на всеки член променят отношението на ученика към учебната дейност като цяло.

Преподавателят също заема определни роли: на медиатор и консултант, модератор. От източник на информация той става консултант, съветник, помощник.

Работата в екип в една извънучилищна дейност е на доброволен принцип и така се преодоляват някои от бариерите в образованието, типични за класноурочната работа.

Екипната работа има своите **динамични аспекти**, тъй като е свързана с динамичните и психологически аспекти на дейността. От позициите на теорията за груповата динамика, екипната работа преминава през строго дефинирани фази на развитие: - влизане в екипа; - борба за позиции и контрол; - доверие и постижение; - разпад и трансфер.

Като важна задача, стояща пред преподавателите е изграждане у учащите **умения за делово общуване в екипната работа**. То се разглежда като „осъществяване на съзнателни връзки и взаимодействия между хората, с цел съгласуваност в дейността, нейното оптимизиране и получаване на позитивни резултати” [4, с.259].

Друг отговорен момент от дейността на учителя при екипната работа е **умението му да управлява и разрешава възникналите конфликти**.

За да работи успешно един екип, членовете му трябва да имат обща цел и задачи, които могат да бъдат успешно изпълнени само при взаимодействие, сътрудничество и мотивация.

I.4.3 Взаимодействие, сътрудничество и мотивация

Съществуват редица изследвания, в които взаимодействието и сътрудничеството се разглеждат като различни форми на екипна работа [1; 4; 12; 13; 14], като се изяснява и границата на тяхната приложимост и специфичност.

Според К. Bruffee [12] се разграничават два вида знания, като база за избиране на едната или другата форма. Първият вид са фундаментални (като такива авторът определя знанията по съответния език – писмени, граматика и математика), а втората са нефундаментални (които дават възможност на обучаемите да подлагат на тълкуване въпроси, различни положения от науката и практиката, както и да вземат решения или страна). Bruffee счита, че първият вид се свързва по-добре с взаимодействието, а втория, при който се постига ново знание – сътрудничеството е по-подходящо, тъй като отговорността за обучението се измества от обучаващия към обучаемия.

Сътрудничеството изразява процеса на съвместна работа, докато взаимодействието поставя ударението върху продукта. При използване на взаимодействието отговорността е на обучаващия, който контролира изпълнението на задачата. При сътрудничеството след като се постави задачата, обучаващият прехвърля цялата отговорност по нейното решаване на групата.

Сътрудничеството е форма на партньорство между участниците в процес на обучение, което крие огромни възпитателни и обучителни възможности. Най-важното при споделяната власт е [15] :

- учениците имат възможност да питат и проучват въпроси, които са от личен интерес за тях;
- те имат правото да вземат решение как да изпълняват задачата;
- могат да използват допълнителни източници, освен учебника;
- могат да предпочетат индивидуално или групово изпълнение на задачата;
- формират допълнителни знания и умения извън конкретното учебно съдържание;
- могат сами да оценяват постиженията си на базата на предварително изработени, заедно с учителя, стандарти за оценяване;
- могат да очертаят сферите на знания и умения, които се нуждаят от усъвършенстване и по такъв начин да планират собственото си развитие.

Следвайки тази линия, в контекста на изследвания проблем, можем да кажем, че при реализирането на конструктивистките методи сътрудничеството е по-ясно изразената форма на екипна работа.

Резултатността на екипната работа, до голяма степен зависи от мотивацията, с която децата се включват в живота на групата.

Мотивацията е едно от най-критичните компоненти на ученето и е сред най-трудните за измерване. Психолозите определят мотивацията като вътрешен процес, който активира и поддържа поведението с течение на времето.

„Важно условие за поддържане на будно внимание в учебния процес и основен мотив за учене е интереса” [2, с. 361], и следователно именно в клуба, секцията или кръжока, детето се чувства добре, защото дадената област го интересува. Нещо повече, непосредствените интереси на учениците могат успешно да се използват за развитие у тях на опосредствани интереси към предмети и дейности, към които нямат положително отношение. При реализиране на конструктивистките методи се решават интегрални проблеми, които се разглеждат от гледна точка на различни учебни дисциплини и ученикът, избирайки си да се занимава с чисто физични явления, „попада” в света на географията, биологията, химията и т. н.

Мотивацията тук има две страни: съдържателна и дейностна [16, с.31]. Първата е свързана с естествения интерес, който предизвикват въпросите за развитие на едни или други технически идеи под влияние на развитието на

определени области на физичните знания, историческите факти за научни открития с непосредствено техническо приложение, постиженията на физиката и техниката в областта на съвременните технологии. Другата страна на мотивацията се обуславя от характера на познавателните задачи, чрез които се организира практическата дейност на учениците.

Така всъщност ние не се отклоняваме и от една важна задача на обучението – развитието на любознателност – широк интерес към знанието.

I.4.4. Развитие на творческите способности

При екипната работа се наблюдава известен интегритет в широк и по-тесен смисъл. Когато група ученици работи върху даден проект или проблем всеки според собствените си способности допринася за успеха на екипа. С помощта на останалите представители той, дадения ученик, може да напредне и в области, в които има много малко познания и умения. Но от друга страна, всеки участник в групата притежава индивидуални способности, които да развива и те да достигнат до много по-високо ниво, като интелектуални и творчески способности.

Учителят, който е ръководител на дадена извънкласна форма е необходимо при организацията на дейността си *да създаде условия за по-системно наблюдение над учениците*. Предлагат се някои прийоми, чрез които *изследването се приближава до естествения експеримент* (по К. Тейлър) [17]: А) Оставят се учениците да извършват колкото е възможно повече самостоятелно планиране и организиране на дейността си и да вземат самостоятелни решения при проблемни ситуации; Б) Създават се по-сложни проблемни ситуации и се следи за отношението към тях, доколко сполучливо и как се решават те; В) Организиран се специален занимания за генериране на идеи и се следи кои ученици се проявяват с даване на нови оригинални идеи, а също и как реагират на евентуални негативни отношения от страна на други ученици; Г) Организиран се занятия, при които учениците да докладват както за наблюдавани събития, така и за собствените си преживявания; Д) За да се провери изобретателността на учениците те се поставят пред аналогични на предишни такива задачи, но лишени от тези пособия (литература, апарати, инструменти), които са имали по-рано. Следи се доколко проявяват постоянство и находчивост при решаване на задачата при по-неблагоприятни условия. Системното и критично наблюдение от страна на учителя е предпоставка за избор на адекватни средства и методи, познавателни ситуации, чрез които се стимулира развитието на познавателните способности на учениците, тяхното мислене.

Развитието на способностите на учениците зависи и от личността на учителя и най-вече от начина на организиране и ръководене на дейността им, както и от благоприятни психолого-педагогически условия за такава организация:

- делова и творческа психическа атмосфера;
- редовно насърчаване и поощряване на творческото мислене;
- хуманистично насочено педагогическо сътрудничество, като се спазват принципите на атрактивност и постоянно функционално натоварване в рамките на рационален режим на работа и почивка;
- художествен и научен подход;
- индивидуализация и диференциация на обучението;
- евристичния творчески диалог (като проявление на диалоговото общуване) стимулира възникването на ново знание на основата на създадена проблемна ситуация и известно интелектуално напрежение, като той следва да се разгръща като непосредствено и свободно творчество на учениците и учителя, които са еднакво заинтересовани в търсенето на истината [18];
- пълноценно използване възможностите на алгоритмизацията и проблемността, на компютърното обучение;

- при социалното (напр. груповото) решаване на проблеми, важна роля има диалоговото съобщаване на хипотези, евристични подходи и постигнати резултати. При груповото решаване в процеса на оживен обмен на информация (комуникация) участниците обикновено формират по-творчески своите представи и хипотези и стигат до по-задълбочено и обосновано решение, отколкото индивидуалните подход [19].

I.3.5. Диференциация и индивидуализация

В обучението трябва да бъдат ясно изразени два процеса - на *интеграция* и на *диференциация*. Ние считаме, че баланса между тези два процеса е от съществено значение за учащите се.

Реализирането на конструктивистките методи в обучението е един удачен подход за диференциране.

Идеята за диференциране не е нова в обучението. Според [19] срещаме я още през 1706 г. при Ж. Б. дьо ла Сал (много преди въвеждането на термина диференцирано обучение през 1973 г. от Луи Льогран). В инструкциите, които дава за ръководството на училищата се подчертава важността на индивидуалната работа с учениците и се изисква да бъде компенсиран уеднаквяващ ефект от събирането на класове, чрез внимателна преценка на развитието на всеки ученик и индивидуален подбор на упражненията, пригодени към нивото, до което е достигнал [20, с.74]. Два века по-късно, в своето училище в Далтон, щата Масачузетс, мис Парихърс изгражда т. нар. Далтон лабораторен план (вече стана дума за името), който е също форма на едно диференцирано обучение. Пиер Фор разработва това, което той нарича "индивидуализирано и общностно обучение", като също предлага поне в една част от учебното време да отпадне наложеното колективно функциониране на класовете, основано на „...илюзорната вяра в еднаквостта на учениците и да се замени със самостоятелни дейности в малки групи, което би позволило детето да бъде активно въввлечено в едно обучение по негова мярка" [20, с.74].

Проблемът за диференциация не е загубил своята актуалност и днес поради:

- наличието на разнородност на учениците и нарастването на обществения натиск върху училището;
- новите образователни реалности изискват ролята на ученика като консуматор на знания все повече да „закрънява“;
- опита, интересите и способностите на учениците е необходимо да бъдат проучени и „удовлетворени“.

Извънкласната практика е едно сполучливо решение за диференциация в обучението, като при реализирането на конструктивистките подходи този процес се засилва. Интеграцията също има своето „място“ в такъв тип обучение, защото се решават комплексни проблеми (за решаването са необходими в съдържателно отношение познания от различни дисциплини и практически опит), това от една страна, а от друга, при реализирането на конструктивистките методи едно от възможните решения е груповата работа на даден етап от дейността на учениците.

В нашето изследване се насочихме към намирането на практическа реализация на проблематизиран тип обучение, чрез широко използване на конструктивистките методи в извънкласната дейност, което налага да се премине от психолого–педагогическите към дидактическите (частно-дидактическите) аспекти на разглеждания проблем.

Гл. II. КОНСТРУКТИВИСТКИ МЕТОДИ В ИЗВЪНКЛАСНАТА ДЕЙНОСТ ПО ФИЗИКА

В тази глава са разглеждани дидактическите аспекти на извънкласната дейност по физика в светлината на конструктивистките идеи.

Добрата синхронизация и съгласуваност на класното и извънкласното обучение водят до по-цялостно реализиране на основните цели и задачи на теорията и практиката на учебния процес по физика.

II. 1. Познавателна дейност на учениците в извънкласното обучение по физика и конструктивистките идеи.

В собствената си познавателна дейност организирана в учебния процес, учениците усвояват учебно съдържание от различен ранг, на различни равнища. Според [16] най-общо могат да се посочат три равнища:

- емпирико-описателно;- теоретико- методологично;- практико-приложно.

От характеристиката на познавателните равнища в дидактиката на физиката се вижда, че дейността на учениците се разглежда в развитие като преминаването към по-висши равнища изисква все повече начини на действие, придобиване на знания за тяхното използване в различни ситуации.

Последните две равнища могат да се свържат с проявлението на конструктивистките идеи, при реализирането на изследователски и експериментален подход, решаването на творчески проблеми, изграждане на когнитивни структури. Отнесено към извънкласното обучение това води до по-високо равнище на учебно-познавателната дейност на учениците.

Принципите на конструктивисткото учене могат да се представят така [21, с.91]:

1. Ученето е активен процес, в който ученикът участва с всичките си сетива;
2. Ученето представлява конструиране на знания и систематизиране на знания;
3. Освен физическото действие и ръчната работа, за учениците е необходимо и рефлексивна дейност;
4. Ученето включва и езика;
5. Ученето е социална активност, свързано е тясно с други хора-нашите съученици, учителя, семейството и др.;
6. Ученето е контекстуално, свързано е с това, какво вече знаем и какви предубеждения имаме;
7. За да се учи са необходими предварителни базисни знания;
8. Ученето не е мигновен процес- то се нуждае от време, за да ревизираме нашите идеи, да ги осмислим и прилагаме;
9. Ключова компонента на ученето е мотивацията.

Принципите на конструктивисткото преподаване могат да се представят така [21, с.92]:

1. Стимулиране на ученическата автономия и инициатива;
2. Проучване на знанията и убежденията, които учениците вече имат;
3. При планиране на обучаващата си дейност учителите използват когнитивната терминология и изрази като „класифицира”, „анализира” и „създава”;
4. На учениците е позволено да поемат отговорности в обучението, да променят съдържанието;
5. Запознаване на учениците със света на противоречията;
6. Окуражаване на диалога „учител -ученик,” както и между самите ученици;
7. Организацията на дейността на учениците е такава, че да стимулира мисленето чрез поставяне на въпроси с отворен отговор и поощряване на учениците да поставят въпроси един на друг;
8. Поставяне на експеримент, който може да предизвика противоречие с техните първоначални хипотези и така да се стимулира дискусията;
9. Търпеливо изчакване на отговорите на учениците, за да се изградят връзки и хипотези;

10. Стимулиране естествената любознателност на учениците.

При традиционната учебна среда първо се преподава теория после се поставят задачите, за да се приложи и затвърди полученото знание. При конструктивистката среда се поставя първо проблема и учениците изучават съдържанието на теорията за да решат проблема. Учителят играе ролята на подпомагащ съветник, като той е един от информационните източници. Той в зависимост от поставения проблем посочва източници / литературни или от Интернет/, като организира условията за общуване.

Конструктивистката учебна среда предлага различно разбиране за учебна среда. „Тя включва всичко, което има отношение към конструирането на знания за света. Това са предшестващи знания на учениците, физическата среда на обучение, особеностите на обучаваните, когнитивния стил на учене и връзката между обучавания и обекта на познание” [21, с.95]. В такава среда учениците работят по групи в условията на взаимно сътрудничество и обмяна на идеи.

Особено големи възможности се разкриват за прилагането на конструктивисткия подход в извънкласното обучение.

II. 2. Решаване на проблеми в извънкласната дейност по физика

Според В. Окон [22] проблемът е една структура с непълни данни и разкриването на тези данни т.е. на елементите на структурата или съотношението между тях е задача на субекта.

В светлината на *конструктивистката теория за ученето*, която е в рамките на когнитивната психология, решаването на проблеми се свързва с житейски такива с интердисциплинарен характер в условията на групов дейност.

Различните равнища се постигат при прилагане на различни конструктивистки методи за реализиране на проблемно обучение. Например, при дискусия и мозъчна атака се осъществява най-елементарното равнище на проблемното обучение. Но това равнище е много важно, тъй като учениците в прогимназиялния етап все още не разполагат с достатъчно базисни знания и умения, за да преминат на по-високо ниво в разгледаната структура. С прилагането на дебата (в него се съчетават два метода – дискусия и игра [23, с. 135]) се осъществява P_2 , а при реализиране по метода на проектите - P_3 .

Създаването на проблемна ситуация в извънкласните форми на обучението по физика има известни предимства в сравнение с проблемната ситуация в клас. Едно от тях е, че ако в рамките на традиционното обучение учителя представя проблемно учебния материал – поставя, формулира и решава даден проблем, демонстрира възникването на проблема, издигането на хипотезата, нейната проверка, а ученикът запомня и повече или по-малко адекватно повтаря решаването му, при проблемното извънкласно обучение споменатите звена частично или напълно се предоставят на ученика.

При създаването на проблемна ситуация в извънкласната дейност се генерират нови проблеми и създават дидактически продукти, които могат да се използват в класноурочната работа, като обогатяват и извънучилищната дейност (и цялостната дейност на ученика).

Формирането на необходимите умения и навици изисква специална програма за обучение с тренировъчен характер, с която се цели участниците в извънкласното проблемно обучение да се научат как се решава учебен проблем. Това е изключително важно за ученици от прогимназиялния етап, защото на тях тепърва им предстои да “попадат” в условия на проблемна ситуация и среда.

Учениците могат да бъдат запознати с няколко задълбочено изследвани **стратегии за решаване на проблеми**. Брайсфорд и Стейн например разработват и оценяват стратегията от пет стъпки, наречена IDEAL [1].

I - Идентифициране на проблемите и възможностите

D - Дефиниране на целите и представите на проблема

E - Изследване на възможните стратегии

A - Предвиждане на резултатите и действие

L - Поглед назад и учене

IDEAL и подобни стратегии започват с внимателното обмисляне на това, което е необходимо, за да се реши проблема, с какви ресурси и информация се разполага и как може да се представи проблемът (например със скица, чертеж или диаграма) и след това разчупването му на стъпки, които водят към решението. Съществуват и други стратегии за решаване на проблеми, представени напр. в [24]. Не може да се твърди, че използването им гарантира намирането на решение. Безспорно е обаче, че те повишават вероятността да бъде намерен използваем резултат. Тези стратегии не са алгоритъм (той не води със сигурност към целта), но насочват мислите на прилагащия ги в една, макар и неосигуряваща стопроцентов успех, но все пак многообещаваща посока.

II. 3. Организация на дейността на учениците

Много важно е преди организиране и провеждане на извънкласната дейност внимателно да се проучат *интересите на децата*.

II. 3. 1. Откриване и изучаване интересите на децата

Интерпретацията на интересите в теоретичните източници е твърде различна, понякога противоречива.

Най-важното за **интереса** е определянето му като форма на ценностното и избирателно отношение на индивида към действителността. При анализирането на структурата на интереса се очертават интелектуален, емоционален и волеви компонент. Интересът на учениците се проявява в и чрез основните дейности: игра, учене и труд [25].

Необходимо е всеки изследовател да може да установява *равнището на проявление на отделните интереси*. По този въпрос в психолого-педагогическата литература има обособени няколко подхода [26, с.21]:

а) според един от тях равнищата на проявения интерес се определя въз основа на активността и самостоятелността на учениците и стремежа им за преодоляване на трудностите. б) предлагат се и равнища, въз основа на тясна връзка с емоционалната страна на личността: епизодично преживяване; емоционално-познавателно отношение към предметите; устойчиво емоционално-познавателна насоченост на цялата личност към определена област.

Като критерии за *познавателен интерес* [26] могат да бъдат особености на поведението и учебната дейност на учениците: а) особености, които се проявяват в урока (включване в учебната дейност, силна съсредоточеност, отсъствие на разсеяност, преобладаване на произволно внимание, възникване на въпроси в учебната дейност); б) особености, които се проявяват извън урока (поведение в междучасието, самостоятелни въпроси и съждения, беседи и спорове между учениците, доброволно взимане на допълнителна самостоятелна работа); в) емоционално отношение към учебно-възпитателната дейност (сериозно отношение към трудностите и към изпълнението на домашна работа, отношение към усвояния нов материал в урока; участие в извънкласни и извънучилищни дейности.

От направените изследвания по проблема се обособяват две по – големи групи *критерии за интереса със съдържателна и динамическа характеристика* [26]. Първата характеристика включва: избирателност /изразяване на интереса в реалното поведение и постъпките на ученика/; опосредственост /преход на непосредствените подбуди на ценностните ориентации/; доминиране; осъзнатост; обобщеност /разпространение на интереса върху редица учебни предмети и знания/; самостоятелност. Динамичната характеристика предполага устойчивост; изразност; широта. Във всяка от тези характеристики могат да бъдат определени високо, средно и ниско равнище.

Видовете инструментариум за изследване на интересите на учениците са различни: провеждане на беседа, наблюдение, анкетиране, тестове, включване в определени дейности.

Всички те предполагат фиксиране на определени данни в табличен или графичен вид, тяхното анализиране, обобщаване и извеждане на съответните изводи по интересуващия изследователя въпрос – за всяко лице поотделно или цялата група и пр. *Анкетите за проучване на интересите* могат да имат различен характер: преки или косвени, устни или писмени, вербални или чрез илюстрация. Чрез преките изследваните лица трябва да изброят и подредят в съответния рангов ред собствените си интереси, групирани в различни области или напълно свободно. Резултатите от този подход не са обективни. Ето защо за предпочитане са косвените анкети, при тях се поставят специално подбрани въпроси (за различни дейности, учебни предмети, професии и др.) След приключване на анкетирането се провежда *беседа* с цел изследване на мотивите за предпочитането на една или друга дейност. Мотивировката може да се изследва и като се включат подходящи въпроси в анкетната карта. Например: “Защо предпочиташ да ...?”

Целесъобразно за изследване на интересите на учениците е *предлагането на съчинения по подходящи теми, тестове за проверяване степента на информираност, знания и умения в определена област* и т.н.

В методичната литература могат да се открият някои *методики за откриване интересите на учениците* [26].

След сформирание на група за извънкласна дейност на база интересите на децата се проведе обучаваща праграма за решаване на проблеми.

II. 3.2. Реализиране на обучаваща праграма (предпраграма) за решаване на проблеми.

Организационната форма, в която се реализира предпраграмата е клубна форма, която е основана през учебната 2002/03 г. в III ОУ „П. Р. Славейков” в гр. Търговище (регистрирана е в клубовете на България от 2003/04 учебна година), под името „Клуб на любознателните”.

Бе приложена *обучаваща праграма за решаване на проблеми*. В нея са избрани определен кръг от въпроси и теми, свързани с формирането на умения за решаване на проблеми.

Целта на приложената обучаваща праграма е учениците да бъдат обучени как се решават проблеми, за да бъде реализирана на по-късен етап *експериментална праграма за извънкласно обучение по физика в прогимназиален етап*.

Всички участници се запознават първоначално с примерна стратегия за решаване на проблеми в най-общ вид, която се поставя и на постер в залата за клубни занимания. Тази техника е избрана с цел провокиране и организиране действията на учениците, които се запознават с алгоритъма за решаване на проблеми.

Следващата стъпка е запознаване на учениците с фазите при ученето чрез решаване на проблеми, като се посочват конкретни примери. Например при темата „Звук. Шумово замърсяване”.

Първа фаза е **възникване на проблемна ситуация** – учителят информира учениците, че шумовете са естествена част от заобикалящата ни среда. Някои шумове от природни източници ни действат релаксиращо, но други шумове могат сериозно да навредят на нашето здраве. *Шумът и шумовото замърсяване на средата, познато още като „токсичен шум”, представляват едни от големите проблеми на нашето време.*

Анализ на проблемната ситуация и формулиране на проблема – при тази фаза на учениците се дава информация и се разширяват опорни известни вече знания относно физичната същност на звука: - звуците са механични трептения,

които възникват, когато частиците на средата са изведени посредством външна сила от своето равновесно положение и трептят около него; - средата, в която се разпространява звука може да бъде в газообразно, течно или твърдо състояние; - знания за величините, характеризиращи звука: честота и интензитет, определящи съответно височината и силата на звуковото възприятие; минималния праг на силата на звука, който предизвиква звуково възприятие / *долен слухов праг*/ и се означава с 0 dB, а най – горната граница, при която човек възприема звука като болка/ *горен слухов праг*/ и отговаря на сила на звука 130 dB при 1000Hz честота / това е условно според индивида /; - шумът се определя като апериодична сложна смес от звукове, които се възприемат като неприятни или дразнещи;-основни източници на шум в населените места са автомобилния транспорт, строителството, ремонтите и др.; - шумът се измерва с уреди, наречени шумомери /децибелометри/ и др.

Извършеният анализ води до извода, че намаляването на шума, ще подобри условията на живот и така се **формулира проблема**: *Как да се намали шума?*

Хипотезата е свързана с физичните явления, които съпътстват разпространението на звука – отслабване на звука с отдалечаване от източника, поглъщане и отражение на звука. Ако се създадат условия за реализиране на тези явления, значително ще се намали шума.

Следващата фаза е свързана с **импулсивни опити за решаване на проблема**. На този етап възниква спонтанна дискусия, като се изказват различни мнения. На учениците е предоставена и допълнителна информация от научнопопулярна литература или Интернет.

Селекцията на масива от необходимите знания и умения е тази фаза, която е свързана с формулиране на хипотезата, а оттам и с решаване на проблема. Много удачно е в този етап да се приложи и **мозъчна атака**: *Какви възможности за намаляване на шума съществуват?*

Следващата фаза е **апробиране на различни начини за отказване или отхвърляне на хипотезата, а оттам и за решаване на проблема**. На постер (или на дъската) се записват предположенията на учениците. Ето някои от тях – изработване на защитни прегради, ограждания и шумопоглъщащи покрития за машини и съоръжения създаващи голям шум; - отдалечаване на източника на звук от местата, където се събират много хора или жилищни сгради; - засаждане на зелени площи около сградите; - организация на пътното движение по-далече от училища, детски градини, здравни заведения и др; - поставяне на остъкления от шумопоглъщащи материали и др.

Формулирането и представянето на резултатите от решаването на проблема е фаза, свързана с подбора на тези идеи, които са най-близко до решаването на проблема.

Последната фаза е **аргументиране на решението** (в случая имаме алтернативни решения на поставения проблем) и **обобщаване на изводите от него**.

На учениците се поставят и други проблеми напр. *Как да намалим разхода на питейна вода у дома?*, *Как да намалим топлинното замърсяване?* и др. за да могат да приложат сами избраната стратегия. Изработват се постери с готовите решения.

Последният етап от изграждане на умения за решаване на проблеми се свързва с оценката на този процес.

Решаването на проблеми е творческа дейност, която осигурява получаването на нови и оригинални продукти, но трябва да се има предвид, че учениците могат свободно да стигнат до открития, отдавна известни на човечеството, но неизвестни на самите ученици [22].

На този етап във връзка с разглеждания конкретен случай е осъществен и план за действие, който децата да споделят със своите родители, като най-добрите планове са представени на постер, като продукт на тяхната дейност.

След проведеното обучение за решаване на проблеми на учениците в клуба е предложена анкета с цел проучване на интересите им към различни проблемни

области, както и за установяване на възможностите и условията за провеждане на експериментално извънкласно обучение.

Гл. III. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ПРОГРАМА

Експерименталната програма представлява *дидактически модел за извънкласно обучение*, който се реализира чрез избрани подходи, организационни форми, методи, похвати, средства, дейности. Тя е построена в съответствие със съвременните дидактически изисквания като цялостна конструкция включваща цели, съдържание, форми и методи за реализация и система за оценяване.

III.1. Дидактически принципи при изработване на експериментална програма за извънкласна дейност

Както е известно, пътят на учениковото познание започва с възприемането на конкретни факти и явления, като негови източници. Обучението започва с живото съзерцание. На това се основава **принципът на нагледност** в обучението.

Друг дидактически принцип, който има отношение към разглеждания проблем е **принципът за съзнателност и рефлексивност (метапознание)**.

Принципът за достъпност може да се разглежда като „изисквания за организиране и провеждане на процеса на обучение, които налагат учебното съдържание, целите и технологиите на обучение да съответстват на актуалното и в близка перспектива равнище на психично развитие” [23, с. 190]. В този смисъл изработването на една програма за извънкласна дейност в обучението по физика трябва да бъде съобразена с наличните знания и умения на учениците и да бъде адаптирана към възрастовите особености на децата. И това е свързано със съгласуването с още един принцип – **принципа на допустимост**. Знания, които са откъснати от практиката и живота, се усвояват трудно от учениците, те губят интерес към тях. За да се поддържа любознателността на учениците в извънкласното обучение по физика е от значение и **спазването на принципа за връзката на теорията и практиката**.

Реализацията на конструктивистките идеи се свързва с решаването на интегрален тип проблеми, за които са необходими знания и по други учебни предмети и това налага да се съобразим и с **принципа за системност и интегративност**. Спазването на принципа за **трайност на занятията, уменията и навиците** предполага че той се реализира чрез повторението, упражнението, обобщението, приложението. Всяко дете притежава различни индивидуални способности, това определя и наличието на **принцип на индивидуалния подход**.

III.2. Съдържателно и функционално изграждане на програмата

Целта за създаването на експерименталната програма е да се предложи един дидактически модел за извънкласно обучение, като се допълни педагогическата дейност с идеи, аспекти и акценти.

От основната цел произтичат и очакваните резултати от реализирането на експерименталната програма, които могат да бъдат формулирани така:

- стимулиране на познавателния интерес и способността за научно обяснение на явленията в природата и техниката;
- формиране на умения за решаване на определен познавателен или практически проблем; откриване причините на дадено явление и прогнозиране на бъдещето му развитие, формулиране на хипотези;
- формиране на умения за критично мислене;
- формиране на умения за комплексно решаване на проблеми;
- формиране на умения за конструиране на елементарни физични уреди и реализиране на физични експерименти в различни проблемни области.

- формиране на социални умения (междудличностни отношения в групата, изпълняване на различни роли и т. н.) и граждански компетентности, които са свързани с избор на стратегии за действие: взимане на решения, работа в екип, преодоляване на конфликти, сътрудничество и партньорство и участие в граждански инициативи.

Съдържанието на програмата е подбрано съобразно базисните знания, давани от учебните програми в прогимназиален етап с целесъобразно разширение, представено в няколко тематични направления и съответни проблемни области. При подбора на съдържанието и неговото разработване в различни форми и методи основен подход е *интердисциплинарния*.

III.2.1. Предпоставки и възможности за прилагането на интердисциплинарния подход.

- В исторически план (в научното познание) [27].

Природата е обект на наблюдение от хората още от дълбока древност. Физиката, като природна наука, заедно с обособилите се с течение на натрупаните човешки знания отделни науки (химия, биология, география), е изучавала и изследвала природните явления от самото си зараждане.

В практиката, това което е **общо за двата подхода (органично-екологичния и технологичния) към природата, е, че и двата в самата си същност са интердисциплинарни (природата е обект на изследване от всички природни науки).**

Нещо повече количествената акумулация на знания в науката несъмнено създава предпоставки за количествено нарастване на комплексността, което предполага и **комплексно разглеждане на природата от различни гледни точки.**

- В дидактически план (учебното познание)

„Общообразователното значение на физиката като учебна дисциплина се определя от фундаменталния и универсален характер на физичните знания и методи на познание на природата...” [16, с.21].

Процесът на обучение е познавателен процес, в който се следва логиката на научното познание. И това е така въпреки, че научното и учебното познание се различават по:

- преследваните цели;
- пътищата за усвояване на знанията;
- по времето за откриване и усвояване на знанията;
- по поставените задачи;
- по мястото на добиването;
- по броя на участниците.

Под ръководството на преподавателите си в процеса на обучение детето се научава да търси и анализира причините за появата и развитието на природните процеси и закономерности, за еволюцията на биологичните видове и развитието във филогенетичен и онтогенетичен план на човека и човешкото мислене. Благодарение на процеса на обучение още от първите дни в училище е налице движение от емпиричния личностен опит към научното познание, от наблюдение и възприемане на заобикалящия го свят към неговото осмисляне и откриване на причинно-следствените връзки между нещата и явленията. В този смисъл „когнитивната структура на дидактическия процес се разкрива чрез неговата функция в обществено-методическия процес на познание. Дидактическите процеси - това са звена на обществено-познавателния процес, насочен към когнитивно и естетическо усвояване на заобикалящия свят” [28, с. 74].

В извънкласното обучение по физика съществуват реални възможности и предпоставки за реализиране на интердисциплинарния подход в контекста на по-горе казаното.

В извънкласните форми може да се компенсира отсъствието на интегрираща област на дейности за решаване на проблеми в класноурочното обучение.

На всеки човек в съвременността са необходими такива умения като работа с научно-популярна литература; използване на Интернет; комплексно прилагане на знанията; формиране на собствена позиция по даден проблем, нейното представяне и аргументиране; работа в екип. Това определя една от задачите на обучението – *формиране на обобщени умения* [16], които придобити чрез конкретното учебно съдържание се прилагат в цялостната дейност на ученика, стават умения за цял живот. В извънкласното обучение при прилагане на интердисциплинарния подход се създават предпоставки за формирането на такива умения.

III.2.2. Тематични направления в експерименталната програма.

Интердисциплинарният подход в обучението по природонаучните дисциплини е особено подходящ в екологичен аспект, защото от една страна обект на изучаване е целият комплекс от природни явления, а от друга съответства на схващането за изграждане на цяло от части и интегриране на различно съществуващи учебни предмети [16].

Връзката на физиката с екологията е тематично направление, в което извънкласното обучение може да обогати знанията относно общонаучни понятия като материя, движение, причинност, необходимост, случайност, време, пространство и др., на основата на които се изгражда методологичността и светогледната ориентация на знанието. Друга сфера на приложение на физичните знания са техническите съоръжения и уреди, техните принципи на действие. Ето защо този подход е удачен и при разглеждането на теми в направление – *Физиката и нейните приложни области*.

Техниката в някои случаи “копира” природните обекти и явления като се основа на физичните принципи и закони.

С помощта на физичните методи и уреди се осъществява физичния мониторинг за изучаване на средата.

Особено силно е значението на физиката за развитието на енергетиката (топлинна, ядрена, водна, слънчева и т. н.). Изследванията на физиката са насочени към търсене на нови енергийни източници.

Техниката увеличава възможностите за използване на ресурсите, но едновременно с това се увеличават и отрицателните въздействия върху природата. Говори се за т. нар. физично замърсяване – радиоактивно, топлинно, механично, електромагнитно и т. н.

В извънкласната дейност учениците, чрез реализиране на различни методи на обучение, могат да участват в дейности, даващи възможност сами да проучат и изследват различни технологични процеси и същевременно да се убедят в полезните и вредните им страни.

Физичният експеримент е метод [16; 29], с който в науката се достига до откритието на физичните принципи и закони, но той е и метод на обучение, чрез който учениците “следват” логиката на научното познание, от една страна, а от друга страна се поставят в условията на откриватели. *Физика и експеримент* е направление, в реализирането на което учениците се включват с голямо желание. Децата имат възможност да експериментират с подръчни или природни материали, да конструират различни съоръжения (напр. поилка за птици, да си конструират силомер и т. н.). Свързването на физичните експерименти с житейски, комплексни проблеми, прави физиката по-разбираема, и същевременно интересът към нея се повишава. Освен това всяка тема, избрана от учениците при проектния метод може да включва и експеримент.

Още от ранна детска възраст децата се впечатляват от звездното небе и задават въпроси на възрастните. *Физиката и астрономията* е също направление,

което представлява предизвикателна “ниша”. Това определя и включването на това тематично направление в експерименталната програма.

III. 3. Примерна експериментална програма за извънкласно обучение по физика (прогимназиален етап).

Представена е примерна експериментална програма /стр. 54-стр.75 от дисертационния труд/. Тя има интердисциплинарен характер, като се основава на учебната програма и учебното съдържание в прогимназиален етап. Нейното създаване е съобразено със съответната учебна документация и тя е адаптирана съобразно базисните знания, умения и компетенции на учениците и в светлината на конструктивистката концепция за ученето.

Тя е самостоятелна програма с ясно очертана рамка, без претенции за изчерпателност и същевременно отворена програма за идеи и предложения, които да я обогатяват и развиват.

Програмата е съобразена с основните дидактически принципи и отчита специфичните им проявления при избраната тематична проблематика:

- интеграция и мултидисциплинарност;
 - относителна самостоятелност на представените тематични направления, чието съдържание се диференцира и систематизира съобразно специфичните отношения на физиката с други области на знанието;
 - взаимодействие между общозадължителна и диференцирана подготовка.
- Интердисциплинарната проблематика предполага подходящо съчетание на общозадължително обучение с различни форми на диференцирано обучение – в извънкласната и извънучилищна дейност.
- изборност и вариантност. Програмата няма задължителен, а има препоръчителен характер. Програмата може да се прилага цялостно или гъвкаво (съобразно конкретните условия да се използват само отделни нейни части). Изборът на проблемните области, формулирането на проблемите, постановката на задачите са в зависимост от състава на участващите ученици.
 - ориентирана е към ключовите компетентности определени от Европейската референтна рамка.

II.3.1. Организационни форми

В нашата работа основната организационна форма, в която се реализира извънкласното обучение е **клубът**. Основна характеристика на тази форма е, че тя е доброволна, по личен избор на учениците. Работата в клуба допринася за обогатяване знанията, уменията и компетенциите на децата.

При участие на ученици в различни извънучилищни дейности / в състезания, конференции и др./ се наложи освен клубната форма, да бъдат използвани и други форми – консултации, семинари, посещения и др.

През учебната 2006/2007 година изработихме експериментална програма за извънкласно обучение по физика, като част от нея бе апробирана.

Съобразно целите на програмата, избраното учебно съдържание и конкретните методи са използвани различни форми на обучение.

Семинарът като форма на обучение е използван, когато се налага:

- изясняване на проблем на интердисциплинарно равнище;
- едновременното и съгласувано участие на няколко учители по отделни учебни предмети;
- обсъждане на самостоятелно проучена литература или информация от Интернет;
- обсъждане на резултатите от съвместната дейност на учениците.

По поръчение на учителя отделни ученици подготвят доклади или съобщения. Темите са формулирани така, че да предизвикват интерес, да насочват към самостоятелно проучване по темата, да стимулират търсене на материали и подготовка на аргументирани отговори на поставените въпроси.

Посещения на медицински центрове и различни физични лаборатории с цел учениците да се запознаят с практическото приложение на различни физични явления, принципи и зависимости (свързани с проблемните области, по които работят). Посещенията са предварително планирани, с ясно определена цел.

Експертно учене [1] е друга спомагателна форма, която се организира в нашата работа. Оформят се екипи, в които ученик влиза в ролята на „преподавател“ (експерт) по даден проблем и извършва задълбочена подготовка. Провежда се допълнителна сбирка, на която се реструктурират групите на учениците и се осъществява среща на „експертите“ по съответния проблем.

Целите и съдържанието на програмата предполагат използването и на други форми като **екскурзия** и експедиция. Много е удачно провеждане на екскурзия при изучаване на астроархеологически обекти. При провеждането на **експедиция** с дидактическа цел се проявяват някои характерни черти на научната експедиция: интегративност, системност, цялостност, възможност за връзка между наука и практика. Несъмнено едно от преимуществата на такава форма на извънкласно обучение е, че провокира детското любопитство. Тя дава възможност на учениците да излязат от класната стая и да провеждат занятия на открито (т.е. да бъде променена учебната среда), както и да извършват самостоятелни наблюдения и решават практически задачи, като дейността им бъде педагогически организирана.

Конструктивистките идеи в извънкласната дейност успешно се реализират и в *проектирана среда*: библиотеки, научни центрове, пречиствателни станции, музеи, лаборатории. Организиран бяха посещения на лаборатории в различни предприятия, в отделенията на онкоболницата в гр.Шумен, Археологическия музей в Търговище, лаборатории на ВиК гр. Търговище, ПСОВ гр. Търговище и др. В програмата за извънкласно обучение са предвидени и други подобни посещения, както и участие на учениците от клуба във фестивали, празници и др. Такива дейности и инициативи като „Физика на сцената“, „Младежки научни конференции“, Национално състезание по природни науки и екология, и др. в които участват учениците от клуба. събуждат интерес към физиката като наука.

В някои случаи е дидактически целесъобразно конструктивисткият подход да се реализира като се използва *електронната* форма – виртуални лаборатории, анимации, симулации, модели, графики и др.

III.3.2. Дидактически подходи

Проблемът за реализацията на **конструктивисткият подход** не е нов за обучението по природни науки. Прилагането му в извънкласното обучение изисква да се отчетат някои специфични особености, които се проявяват в условията на класно-урочното обучение.

Интердисциплинарният се наложи като друг основен подход, базирайки се на поставените цели, подбора, структурирането и интерпретирането на избраното от нас учебно съдържание, както и конструктивистката стратегия за учене.

При различно доминиращи педагогически цели различно подходящи се оказват отделните типове интеграция, и техните функции, които се намират в органическо единство, тъй като в педагогическата практика се формира цялостната личност [8]. Авторът М. Андреев посочва следните функции на интегративните тенденции [8, с. 89-95] : - гносеологическа функция; - психологическа функция;- педагогическата функция; -социална функци. *В извънкласната дейност се разкрива една от дидактическите възможности за по-цялостно разгръщане на*

интегративните тенденции в обучението (в частност в обучението по физика). Това е така и в съдържателно отношение, като се има предвид интердисциплинарния характер на изследване на природните явления и процеси, както и на различните приложения на физиката.

Особено големи възможности за реализация на интегративните тенденции се разкриват в извънкласна дейност с изследователски характер.

Прилагането на **проблемният подход** се определя от организацията на познавателната дейност на учениците (която детерминира – формулирай, търси, оцени, усъвършенствай) при прилагане конкретните методи и средства. При реализирането на конструктивистките методи, освен че учениците решават проблеми, те са поставени и в ролята на изследователи. Изминават целия път на научното познание и овладяват стратегията на изследователската работа. Това налага прилагането на **изследователския подход**. При намиране на някое практическо решение учениците могат чрез анализ на ситуацията да предвиждат последствията за себе си директно и косвено (рефлексия) и изпреварващото им отражение (антиципация). Това обяснява реализирането на **прогностичен подход**, при някои от използваните от нас методи – дискусия, дебат. При прилагането на евристична беседа, мозъчна атака, често пъти се налага учениците да правят догатки, да се досещат, да прозрат (инсайт) като по този начин се реализира **евристичния подход**. При използване на метода на проектите се налага понякога дадена система (физична система) да се разглежда в светлината на всичките и сложни взаимовръзки, и така се реализира **комплексния подход**, а в други случаи дадена система (биологична, физична и др.) се разглежда като цялостна и относително самостоятелна – реализира се **интегралния подход**.

III. 3.3. Методи, реализирани в извънкласното обучение

При реализация на експерименталната програма бяха използвани богат набор от конструктивистки методи, *като част от намерените дидактически решения са публикувани*. Представена е технологията за прилагане на метод на проектите, дискусия, дебат, мозъчна атака, мозайка, решаване на практически проблем, метод на асоциациите. *Посочени са конкретни методически решения.*

Гл. IV. РЕЗУЛТАТИ ОТ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНОТО ОБУЧЕНИЕ

Целта на експерименталното обучение е да се приложат на практика избраните и конкретно разработени в нашата работа форми и методи на активно преподаване в извънкласното обучение по физика и астрономия в прогимназиален етап, включени в предлаганата от нас програма.

Експерименталното обучение започна да се реализира през учебните 2008/2009 и 2009/2010 г в III ОУ „П. Р. Славейков” гр. Търговище в извънкласната форма „Клуб на любознателните”.

Съществува известна специфичност при реализацията на извънкласната дейност, което затруднява определянето на критериите и показателите за нейната ефективност. Процесът на обогатяване на познавателния опит на учениците е свързан с формиране и развитие на личностни качества, способности, отношения, интереси, нагласи. Доброволно включеното дете в извънкласна форма на обучение удовлетворява богат спектър от потребности, една от които е да научи нещо ново и интересно. Разширяване и задълбочаване на знанията е само една от целите, които си поставя ученика /в повечето случаи, дори неосъзната като цел/. Съществуват обаче и други цели: да общува с други деца, да твори, да посети нови места, да опознае собствените си възможности, да си почине и разтовари от грижи, да приложи теоретичните си знания при решаване на практически житейски ситуации (изследвания, опити, конструиране и др.) и т. н. Тази особеност *предполага голяма*

предпазливост при определяне на критериите и показателите за отчитане резултатността на индивидуалната и групова дейност, които следва да се търсят както по посока на равнището и качеството на усвоените знания и придобитите / или развити/ умения, така и да се отчита удовлетвореността на учениците от дейността [26].

Количествените показатели без да имат приоритет пред качествените не могат да се пренебрегват: например изпълнението на плана за групова дейност на клуба, съобразно предварително избрани показатели, както и броят на организирани инициативи се свързва с интензивността на дейността; участието и класирането на учениците в младежки научни сесии и конференции, състезания и др. отразяващи равнището на постигнатите резултати. Но ориентацията единствено към количествените показатели не е достатъчна. Критериите и показателите следва да потвърждават реализирането на поставените цели, да бъдат обективни, да са свързани със специфичността на дейността, да обхващат най-същественото [26].

В практиката на извънкласната дейност категорично е отхвърлена количествената оценка в балове, която би нарушила емоционалния комфорт на детето и би била източник на допълнителни стресови ситуации.

За целите на дидактическото изследване се използват следните методи на педагогически изследвания:

- Теоретичен анализ;
- Изследване на продуктите на детското творчество;
- Анкета;
- Метод на експертните оценки;
- Педагогическо наблюдение.

Изследване на продуктите на детското творчество[4;26;30;31]. Този метод има специфично значение за извънкласната дейност тъй като с него могат да се обхванат основните видове продукти на детското творчество. Продуктите на детското творчество са определени условно [26, с.200] като:

- **интелектуални** – знанията (обем, пълнота, разбиране, осмисляне, точност, умения и навици за самостоятелно придобиване, приложение в позната ситуация или в нестандартни условия, практическа дейност); развитие на интелектуалната дейност; на общите и специални способности; формулиране и решаване на проблеми, анализи, изводи, оценки, прогнози, разработване на постановки за опити; описание на резултати от изследване, доклади, реферати, научни съобщения и др.;
- **материални** – съчинения, таблици, схеми, рисунки, модели, изработени прибори и уреди, презентации и др.;
- **творчески резултати от груповата дейност** – участие в младежки научни конференции, състезания, програма на празници и др.

В нашето изследване се получават продукти на творчество от трите вида.

Приложили сме няколко подхода за оценка постиженията на учениците [26]: - чрез сравнение (с други участници в дейността); -според индивидуалните постижения (според личния напредък на детето в началото и края на дейността, с оглед на индивидуалните му възможности и темп на работа); -чрез комбинация между сравняване с други ученици и според личните постижения като основа на отчитане на резултатите.

Оценка на резултатите от груповата дейност се прилага при организиране на съревнование и вътрешни и външни училищни дейности.

Чрез метода на експертните оценки се изследват основните характеристики на проектно-базираното обучение, а експерти са учители по природни науки, приложили този модел в своята педагогическа практика. Като експерти са привлечени и специалисти от различни лаборатории, медицински центрове и др., където учениците са работили по някакъв проблем. При реализацията на този метод се изразява оценка на постиженията на учениците в извънкласната дейност чрез: -

устно формулирани оценки – съгласие, одобрение, забележка, отрицание, укор, упрек, коментар, както и устни и писмени характеристики – отзиви, рецензии и др.

Анализът на резултатите от прилагането на метода на експертните оценки е направен въз основа на:

- експертизите на учителите по природни науки, поради интердисциплинарното съдържание на проектите;
- експертизи на завеждащи лаборатории и специалисти;
- експертизите на журито при участие в научни конференции и състезания;
- анализа на анкетите, проведени с участниците в екипите.

1) *Според учителите по природни науки образователният ефект* от прилагането на метода на разработване на проекти / а също и при подготовко на доклади, постери, есета/ за учениците е многопосочен:

- те допълват и разширяват своите знания;
- засилва се интереса и любознателността им;
- усвояват практико-приложни умения за търсене на информация в Интернет;
- формират умения и навици за експериментирание и наблюдения;
- научават се да контактуват с връстници, както и с изследователи – физици и други специалисти;
- научават се да анализират и интерпретират данни чрез прилагане на знания по физика и други природни науки в конкретна ситуация;
- придобиват умения да правят компютърен модел на физичен обект;
- придобиват умения да защитават аргументирано собствено становище по даден проблем;
- научават се да правят графично оформление, дизайн, анимация, с включване на вътрешни и външни връзки;
- научават се да оформят и представят научен текст;
- общуването с учители по други природни науки влияе положително върху дейността на учениците.

2) *Според експертите-специалисти* при разработването на проекти:

- учениците усвояват умения за работа с научна литература /научно съдържание на текста/ ;
- формират се умения за ясно и коректно обяснение на явлението /или обекта/;
- усвояват умения да подбират подходящ илюстративен материал;
- научават се да работят заедно в екип;
- да бъдат толерантни към становището и поведението на участниците в екипа,
- да поемат отговорност по изпълнението на възложените задачи;
- наблюдава се системност и осмисленост на знанията;
- развиват се способности за целенасочено наблюдение;
- проявява се положително отношение към собствените постижения и постиженията на другите.

Някои от проектните работи са представени не само от ученици от клуба, а и от желаещи да участват на Национални състезания и конференции. Напр. участие в Младежка научна сесия в рамките на *XXXIX Национална конференция по въпросите на обучението по физика, април 2011г.*, където отбора ни бе отличен за проекта на тема **”Атомната и ядрена физика-основа на познанието за строежа на Вселената”** и бе представен пред научната аудитория на конференцията. Друга група ученици от клуба участва през следващата учебна година в рамките на *40 Националната юбилейна конференция по физика в гр. Габрово* с друг проект – **„Определяне качествата на питейни, отпадъчни и промишлени води в регион Търговище”**. През 2013г. същият проект спечели *II място в Националното състезание „Водата – извор на живот”*. Наши ученици взеха участие в *XI Национално състезание по природни науки и екология в гр. Варна*, където всеки отбор получи протокол с оценка по различни критерии в *оценъчна карта* /за оригинално представяне по темата, актуалност на проблема, научна достоверност и

др./ Екип от ученици подготви презентация, която през 2013 г. бе представена на Международна конференция „Европа-територия на знанието”, публикувана на сайта на МОН и включена в диск. През април 2015г в рамките на XXXXIII Национална конференция по въпросите на обучението по физика в гр. Благоевград се проведе Младежка научна сесия, където отборът ни получи *специална награда* за друга разработка „Пълно вътрешно отражение”. Оценката на журито при проведените конференции бе използвана като *експертна оценка* в нашата работа.

3) *Според експерти /жюри/ на младежки научни конференции и състезания проектната дейност проектната дейност в извънкласната форма:*

- засилва естествената любознателност и интерес към физичните и астрономическите обекти и явления;
- проявява се афинитетът към нетрадиционни форми на общуване и обучение;
- нараства стремежът към самостоятелна изява;
- реализира се възможност за осъществяване на контакти с други връстници;
- атрактивността на провежданите физични експерименти, наблюдения и учебни експедиции мотивират учениците;
- интересът на учениците към тези извънучилищни форми непрекъснато нараства, за което свидетелства непрекъснатото увеличение на броя на участващите екипи.

Педагогическо наблюдение е друг метод за диагностика. За да се проследи работата на учениците по изследователските задачи се изготвят *протоколи за наблюдение*. Чрез тях се отчита наблюдаваното развитие на следните умения: *интелектуални* (за планиране и организиране на дейността им; анализ и синтез на информацията; задаване на въпроси; търсене на отговорите и решенията; аргументиране на мнения; *социални* (за общуване и представяне, за лична и социална отговорност и самоконтрол, за толерантност и разбирателство; за оказване на помощ); *практически* (за наблюдение, експериментиране и др.).

Разработването на програма за наблюдение е съобразено с поставените конкретни цели на наблюдение, като се съсредоточва вниманието върху една или друга страна на дейността на учениците – действия, изказване, прояви на отношение, емоционални реакции, резултати от изпълнението на поставените задачи, осъществяване на взаимодействие между участниците и др. Преценява се по скалата на оценка – високо, средно, и ниско равнище на развитие / която е най-разпространена в практиката/ или пък 5 или 7 - степенна скала, ако е необходимо по-детайлно да се отчетат постиженията.

Предложената програма за педагогическо наблюдение е използвана за осъществяване на целенасочено наблюдение. Резултатите от приложената експериментална програма в извънкласното обучение оценяваме и като за всяка организирана дейност на учениците се попълва протокол за наблюдение.

Анкетата е друг метод на педагогическата диагностика [4;26;31], който се използва в извънкласната дейност. Мястото и при дидактическото изследване е *при определяне на интересите*, а също така и *при установяване на удовлетвореността на децата от дейността им* в клубната форма.

Анкетната карта започва с кратко въведение, в което се разкрива пред децата целта на осъществяваното изследване, изискванията към попълването на анкетата. Това е необходимо за да се създаде нужното отговорно отношение към участието.

Приложена е анкетна карта за изследване интересите на учениците [19, с.182 - 186]. Проведена е анкета с 120 ученици. Резултатите от нея показаха, че голяма част от учениците – 65% разполагат със свободно време, като имат желание да се занимават с някаква организирана форма за извънкласна дейност в училище, 15% пожелаха да се включат като членове на „ Клуб на любознателните” .

Анкета се проведе и за изследване удовлетвореността на ученика от участието в клуба /фиг.11 от дисертационния труд/. *За получаване на обективна оценка проведохме анализ на анкетите, който ни доведе до следните заключения:*

- а) чрез разработването на проекти /и други продукти/ се повишава интересът на учениците към изучавания материал;
- б) обогатяват се знанията на учениците и се развиват умения;
- в) учениците се чувстват поощрявани;
- г) учениците се чувстват удовлетворени от общуването и подкрепата на останалите членове в екипа ;
- д) анкетираните смятат, че изискванията към тях и критериите за извършената дейност са им ясни, конкретни, изпълними и обективни;
- е) участниците в анкетизирането са удовлетворени от условията и организацията на работа.

Приложена е и *Методика за измерване и оценка постиженията на учениците и диагностика на развитието на личността/ фиг. 12 от дисертационния труд/*.

Всеки участник от клуба е изследван по избраната методика за разработка на проект, участие в дискусия и изработване на уред. При работа по проект са обработени и анализирани получените резултати.

Показател- *Характеристика на осъществяваната дейност и оценка на постиженията на учениците*: При 70 % от разработките е налице актуалност на разработката. При 65 % има висока степен на оригиналност на замисъла, при 14 % отсъства, при 20% с елемент на оригиналност. При 55 % от учениците е на лице високо равнище на извършената работа, 35 % - средно, при 10 % - ниско. Равнището на естетическото оформление на разработката при 75 % от изследваните е високо, при 25 % - средно. Равнището на решение на осъществяваната разработка при 75 % е репродуктивно, а при 25 % е творческо.

Показател – *Характеристика на развитие на личността в дейността*: При 60 % от участниците се наблюдава обем, пълнота, разбиране, осмисляне на знанията, както и умения за самостоятелно придобиване на знанията. Равнището на уменията за работа с научно-популярна литература е ниско, едва 30 % , а по-голям е процентът на учениците, които набавят необходимата информация от Интернет. При 40 % се установява високо равнище на умения за планиране, организиране и контрол, при 20 % е ниско; високо е равнището на усвоените умения при използване на технически средства – 70 %; средно е равнището на усвоените умения за анализ, синтез, обобщение, установяване на причинно- следствени връзки – 50 %, ниско при 20 % и високо при 30 %. Отношението към изпълнение на задачата през различните етапи е различно при различните ученици, наблюдава се използването на стандартни решения в нови ситуации при по-голямата част, а при 20 % внасяне на нови идеи. Висока е степента на самостоятелност – 65 %, а интензивността на изпълнение при повечето участници е средна. Всички участници с удоволствие участват в изпълнението на задачата и се наблюдава устойчивост на интереса към изследвания проблем. При 55 % от участниците равнището на волевата сфера е високо. Повечето участници притежават социални умения за работа в екип и готовност за сътрудничество – 80 %. Доминира проява на творчество в начините на организиране на дейността, в сравнение с проява на творчество в съдържанието на дейността, а при 10 % отсъства творчески подход. При прилагане на критерия – динамика на развитие на мотивите за дейност се констатира: при 25 % мотивите са практически, при 45 % мотивите са свързани с познавателен интерес , а при 30 % стремеж към самоизява и самореализация. При 55 % степента на проява на инициативност в дейността е висока. Равнището на развитие на общите и социалните особености - прояви, постижения е средно при по-голяма част от участниците. Положително е отношението на всички участници към изпълняваната дейност, като се проявяват наблюдателност, любознателност, отговорност при всички участници, висока е степента на удовлетвореност от осъществяваната дейност.

Показател – *Характеристика на извънкласната училищна общност (клуб)*: Организираността на групата при планиране и изпълнение на дейността е висока, а в средна степен е при оценяване и отчитане на дейността. Във висока степен се проявява взаимопомощ, поддръжка и се създава атмосфера на доброжелателност, във висока степен е проявата на добросъвестност, винаги се наблюдава прояви на взыскателност. Във висока степен е удовлетвореността от извършената дейност при всички участници.

III. Заключение

Основни резултати от изследването

- Проучена и анализирана е наличната литература по дидактика, психология и методика на физиката, свързана с целта на изследването. В резултат на анализ на специализираната литература са определени базисните дидактически и психологически постановки.
- Открити са няколко съществени страни в проблематиката на извънкласното обучение:
 - конструктивистките идеи, съобразени с интегративните тенденции в съвременната наука;
 - пълноценното използване на богатия арсенал на форми и методи за групов и индивидуален дейност при максимално сътрудничество с извънучилищни институции;
 - актуалност и привлекателност на тематиката;
 - проблемно-ориентирана постановка на задачите за индивидуално и групово разработване.
- Реализирано е изпълнение на първоначално формулираните задачи чрез постепенното преминаване от общите теоретични постановки към конкретното им прилагане съобразно спецификата на изследователския проблем.
- Разработена е *програма за извънкласно обучение* (гл. III). Тя е построена в съответствие със съвременните дидактически изисквания като цялостна конструкция включваща цели, съдържание, форми и методи за реализация и система за оценяване.
- Изграден е модел за изпълнение на програмата чрез подходящ подбор на формите и методите на обучение в съответствие с целите на програмата като се акцентира върху проблемно-ориентирания характер на дейността на учениците.
- Проведено е емпирично изследване за ефективността на обучението по разработената експериментална програма с голям брой ученици (120). Така са показани възможностите за приложение на определени дидактически процедури, за установяване на ефективността на предложения модел на обучение – учебната програма и съответстващия набор от методи.

Основни изводи от изследването

- Установи се, че все още има проблеми в организирането и провеждането на извънкласната работа по физика и астрономия. Техният характер е свързан с необходимостта тя да бъде конкретизирана и адаптирана към условията на обучение – съответното училище и регион, социалната среда, интересите на учениците и особеностите на учебното съдържание.

- Осъвременяването на обучението в извънкласната форма изисква адаптация на съвременни методи, като конструктивисткия, съобразно достигнатото равнище на българското образование по физика и астрономия и перспективното му развитие.
- Изследването установи, че предложените дидактически решения за осъществяване на извънкласна дейност по физика довеждат до очакваното развитие на познавателните умения и творчески способности у учениците. Повишава се активността, самостоятелността и мотивацията за учене; създават се условия за изява на творческите способности на учениците.
- Изследването потвърди предположението, че прилагането на конструктивистки методи в извънкласното обучение по физика обогатява познавателния опит на учениците. Прилагането на метода на проектите, в съчетание с други конструктивистки методи привлича знания и средства от различни научни области (често излизащи от рамките на учебната програма) и чрез използване на информационните и технически ресурси води до високо равнище в учебно-познавателната дейност на учениците.
- Изграденият дидактически модел, съчетан в подходяща система, разработена и изпробвана в практиката като учебна програма, заедно със структурата на учебното съдържание и избраната образователна технология, основана на конструктивистки методи на обучение създава условия за подобряване разбирането на учебното съдържание по физика, благоприятства организирането на активно учене и стимулира интереса на учениците.
- Организирането на обучение по физика в извънкласна форма, включващо активни и интерактивни методи, базирани на конструктивистка концептуална основа води до повишаване активността, самостоятелността и мотивацията за учене; създава условия за изява на творческите способности на учениците. С това бяха потвърдени формулираните в увода на дисертацията очаквания от проведеното изследване.

Перспективи за бъдещо развитие на изследванията

Предложеният дидактически модел за провеждане на извънкласно обучение по физика може да се изследва в перспектива в следните аспекти:

- чрез включване на различни съвременни методи и подходи (учене чрез изследване), както и чрез съдържателно обогатяване с практико-приложни проблеми.
- разширяване обхвата на приложението му в други раздели от училищния курс по физика или при изучаването на други учебни предмети.

Приноси на дисертационния труд

- Направен е преглед на научната литература, свързана с прилагането на конструктивистки идеи в обучението. Този теоретичен анализ ориентира в спецификата на проблемите в извънкласното обучение и насочва към разработване на методика за провеждане на такова обучение.
- Разработен е дидактически модел, предложен в качеството на учебна програма за извънкласно обучение по физика, с всички необходими елементи за методологически и частнодидактически обосноваване прилагане в практиката на обучението.

- Изготвени и апробирани в практиката са обучителни ресурси физика и астрономия за прогимназиален етап.
- Проведен е тригодишен педагогически експеримент, който показва качествата на предложения модел и съответната учебна програма. Дидактическите възможности на този модел за подобряване на учебния процес се доказват чрез анализа на резултатите от проведеното емпирично дидактическо изследване (гл. IV).

IV. Списък на публикациите по дисертационния труд

1. Илиева-Димова, Д., Интердисциплинарният подход при реализиране на бинарните уроци в направление физика-биология, Сп. „Физика” бр. 1/2004
2. Илиева-Димова, Д., Интерактивни методи в реализирането на екологичния подход в обучението по физика в VII клас Годишник на Шуменския университет, „Епископ Константин Преславски”, т. XVII₃ Шумен, Природни науки, с. 83-91, Шумен, 2006
3. Илиева-Димова, Д., Извънкласната работа в помощ на класноурочното обучение по физика, XXXII Национална конференция по въпросите на обучението по физика, Русе, 2-5 април 2009
4. Илиева-Димова, Д., Методът на проектите , Годишник на ШУ „ Епископ Константин Преславски” т.XIX В 5, Природни науки, Методика, Шумен, 2009
5. Илиева-Димова, Д., Програма за извънкласно обучение по интердисциплинарното направление Астрономия-Археология (прогимназиален етап), VIII Национална конференция с международно участие „ Природни науки 2009”, ШУ „ Еп. Константин Преславски”, 2010
6. Илиева-Димова, Д., Интерактивният модел на обучение в извънкласната дейност по физика , XXXIII Национална конференция по въпросите на обучението по физика, Ловеч, 8-10 април 2010
7. Илиева-Димова, Д. „Интердисциплинарната проблематика в извънкласното обучение по физика и астрономия(ядро, „ От атома до Космоса”) ”, XXXIX Национална конференция по въпросите на обучението по физика, София, 7-10 април 2011
8. Илиева-Димова, Д., Конструктивисткият подход в извънкласното обучение по физика и астрономия, Национална конференция с международно участие „40 години ШУ 1971-2011, Шумен, 2011
9. Илиева-Димова, Д., Реализация на интегративните тенденции в обучението по физика при извънкласната дейност с изследователски характер, 40 Юбилейна национална конференция по въпросите на обучението по физика, Габрово, 5-8 април 2012
10. Илиева-Димова, Д., Прилагане на стратегия за решаване на проблеми в извънкласната дейност по физика и астрономия в прогимназиален етап, XLI Национална конференция по въпросите на обучението по физика, София, 25-29 септември 2013
11. Илиева-Димова, Д. „Някои идеи за интерактивност по физика и астрономия в VII клас на тема „ Използване на ядрената енергия”, XLII Национална конференция по въпросите на обучението по физика , Ст. Загора, 2014

V. Използвана литература

1. Славин, Р., *Педагогическа психология*, Наука и изкуство, София, 2004.
2. Десев, Л., *Педагогическа психология*, Аскони, София, 2003
3. Брунер, Дж., *Психология познания, За пределами непосредственной информации* М., 1977

4. Милкова, Р., Милков Л., *Психологически и социално-педагогически проблеми на образователната дейност*, С., 2007
5. von Glasersfeld, E., Knowing without metaphysics: Aspects of the radical constructivist position. In: Steier F. (ed.), *Research and reflexivity*. London, 1991, 12-29
6. Улановский, М., Конструктивизм, радикален конструктивизм, социален конструкционизм: мир как интерпретация, *Вопросы психологии*, №2, 2009, с. 35-45
7. Wurster, A., Das Internet. In: Jürgen Wilke/Christiane Imhof (Hrsg.): *Multimedia. Voraussetzungen, Anwendungen, Probleme*. Vistas, Berlin, 1996, 59-73.
8. Андреев, М., *Интегративни тенденции в обучението*, Народна просвета, София, 1986
9. Андреев, М., *Дидактика*, Народна просвета, С., 1987
10. Пиръов, Г., *Новото образование в новия свят*, С., 1933
11. Пиръов, Г. и др., *Програмното обучение, теория и практика у нас*, Народна просвета learning. Change: *The Magazine of Higher Learning*, 27(1), 1995, 12-18.
12. Bruffee, K. A., Sharing our toys: Cooperative learning versus collaborative
13. Johnson D., Johnson R., and Stanne M., *Cooperative Learning Methods: A Meta-Analysis*. University of Minesota, 2000
14. Sharan, W., S. Sharan, *Expanding Cooperative Learning through group Investigation*, Teachers Collage Press, USA, 1992
15. Гюрова, В., и др., *Интерактивността в учебния процес*, Агенция Европрес, С., 2006
16. Кюлджиева, М., *Дидактика на физиката в средното училище (Методика на обучението по физика)*, Университетско издателство „Епископ Константин Преславски”, Шумен, 1997
17. Пиръов, Г. Д., За даровитите деца, *Педагогика*, №4, 1990
18. Куков, В., За диалогизация на училищното обучение, *Народна просвета*, №6, 1990
19. Линхарт, Й., Когнитивната психология и нейните отношения в педагогическата теория и практика, *Просвета*, №4, 1990
20. Мерийо, Ф., Остаряло ли е диференцираното обучение, *Педагогика*, №2, 1991
21. Raykova, Z., *Development Procedural Skills in Science Education- Constructivist Approach*, Plovdiv, 2008
22. Окон, В., *Училището и развитието на способностите и таланта на младежта, Проблеми на научния талант*, Наука и изкуство, София, 1979
23. Радев, Пл., *Педагогика*, Пловдив, 2003
24. Мелхорн, Е., Х. Мелхорн, *Еврика*, С., 1983
25. Бабалова, Р., Садовски А., *Интерес и обучение*, С., 1985, с. 36
26. Тодорова, Л., Жирякова, П., *Накъде след уроците*, Макрос 2000, Пловдив, 1995
27. Глой, Карен, *Разбирането на природата, I, История на научното мислене*, ЛИК, София, 2004
28. Клинберг, Л., Проблеми теории обучения, *Педагогика*, М., 1984
29. Иванов, Д., Физичният експеримент и обучението по физика, *Физика*, №3 и №4, 1998
30. Цанова, Н., Томова, С., Гайдарова, М., Бояджиева, Е., Господинов, В., Райчева, Н., Кирова, М., Петкова, И., *Помагало за педагогическите специалисти за усвояване на знания, формиране на умения и компетентности за оценяване на учениците*, Университетско издателство „Св. Климент Охридски”, С., 2013, 251с.
31. Бижков, Г., Краевски, В., *Основи на педагогиката*, Университетско издателство „Св. Климент Охридски”, С., 2005