

## ПРОЕКТНО-БАЗИРАНО ОБУЧЕНИЕ ПО ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

ВЕСЕЛИНА ДИМИТРОВА, НЕЛИ ДИМИТРОВА

*Катедра „Методика на обучението по физика“, Физически факултет  
Софийски университет „Св. Климент Охридски“*

*Веселина Димитрова, Нели Димитрова. ПРОЕКТНО-БАЗИРАНО ОБУЧЕНИЕ ПО  
ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ*

В настоящата работа се представят резултатите от едно дидактическо изследване, свързано с използване на проектно-базирано обучение по физика и астрономия както при повишаване на квалификацията на учителите по физика и астрономия, така и в процеса на обучение по физика на учениците в училище. Представени са теоретична и концептуална рамка на изследването. В емпиричната база на изследването се проследяват основните етапи, чрез които то се осъществява, както и част от получените количествени резултати и техният анализ.

*Vesselina Dimitrova, Neli Dimitrova. PROJECT-BASED EDUCATION OF PHYSICS  
AND ASTRONOMY*

The paper presents the results of the didactic study that is focused on the use of project-based teaching of physics and astronomy – when improving the qualification of teachers of physics and astronomy, and during the teaching process of these school subjects at school. There is a theoretical and conceptual frame of the research presented in the article. The main stages of the research are studied in its empirical basis. Some of the quantitative results and their analysis are also submitted for consideration.

**Keywords:** physics, didactics of physics, project-based education of physics and astronomy

**PACS number:** 01.40.Ej

---

*За контакти :* Веселина Димитрова, Софийски университет „Св.Кл. Охридски“, Физически факултет, Катедра „Методика на обучението по физика“, бул. Джеймс Баучер 5, 1164 София, България, E-mail: veselina@phys.uni-sofia.bg

## 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Изучаването и изследването на проектно-базираното обучение по физика като изследователски модел, чиято цел е да създаде умения у учениците – интелектуални (умения за: планиране и организиране на дейността; анализ и синтез на информация; задаване на въпроси; търсене на отговорите и решенията, които ще задоволят любопитството им и как да изградят собствени теории и идеи за света; аргументиране на мнения и др.), социални (умения за: лично общуване и представяне, за лична и социална отговорност и самоконтрол, за толерантност и разбирателство; за оказване на помощ), практически (умения за: наблюдаване; конструиране и др.). Такъв тип обучение се реализира и в продължаващата квалификация на учителите по физика като ключови компетентности, които се доразвиват, свързани с дигитална компетентност (използване на информационни и комуникационни технологии); междуличностно общуване (формиране на екип, планиране и организация на дейността на екипа, представяне), и тези, свързани с природните науки и технологията (създаване на образователен дизайн – планиране, провеждане, оценка на обучението; взаимодействие на учителя и ученика; учебна среда; учебни материали).

Основните черти на изследователските модели на обучение се проявяват в различни етапи от дидактическата структура на урока: целите, които се планират са интегрални; видовете дейности, извършвани от учителя и учениците се реализират в екипи; начините на взаимодействие на учителя и учениците се осъществяват в ролите на учителя – сътрудник, организатор, а на ученика – като активен участник при получаване на знания, придобиване на умения при работа в групата, реализиране на роли; оценяването на подготвени от учениците материали (техния продукт). Когато учителят изгражда своя стратегия на преподаване, той изхожда от възможностите за реализиране на съвкупност от професионални дейности, като планиране, реализиране, оценяване и контролиране на процеса на обучение и неговите резултати. Затова начинът, по който хората учат, е много съществен фактор при избор на стратегия за преподаване. Учебната среда, провокираща активното учене и конкретно – ученето чрез работа по учебни проекти, е насочена към реализиране на по-продължителни във времето учебни дейности, по-дълготрайни резултати, интегриране на учебното съдържание около проблеми от реалния живот.

Учебната програма по физика и астрономия за 10. клас – първо и второ равнище, определя еднакви образователни стандарти за ядрата на учебно

съдържание «Светлина» и «От атома до космоса». Само за второ равнище се определя ядрото на учебно съдържание «Движение и енергия», с което се поставят основите за едно по-задълбочено изучаване на физиката и астрономията за профилираната подготовка в 11. и 12. клас. Учебната програма за първо равнище се реализира в 36 часа (1 час седмично) за професионални гимназии, а за СОУ и профилирани гимназии – в 72 часа (2 часа седмично). Когато в учебния план за разпределение на часовете в отделните предметни области на дадено училище има заложен часове за задължително-избираема подготовка (ЗИП) по физика и астрономия, се изработва самостоятелна програма. В тези програми се залагат освен теми, разширяващи обема на изучаваната в задължителната подготовка информация, ядра от учебното съдържание за второ равнище, така и дейности с практическа насоченост, свързани с изследвания на глобални и значими за учениците проблеми, които могат да бъдат осъществени и като работа по проекти. Ядрата на учебно съдържание «Светлина» и «От атома до космоса» са заложен както в прогимназиалния, така и в гимназиалния етап на средната степен на образование.

Дидактическите цели се постигат с разнообразен набор от методи, средства на обучение, организационни форми, форми за контрол и оценка на постиженията на учениците. Поради приложимостта на някои от изучаваните явления в съвременните технологии и наблюдаемостта им основно в естествени условия, много подходящо е проектно-базирано обучение, при което ученици работят в екипи по зададена тема с определена технология на изпълнение и създават не само материални продукти, но и се развиват някои личностни качества. Възможностите за мотивиране на учениците към учебно-познавателна дейност са по отношение на промяна на образователната среда, включваща учител, ученици, средства (компютър, учебник, демонстрационни уреди и др.), учебно съдържание в контекста на взаимоотношения между отделните компоненти. Насочеността на целите към продуктивна дейност с практическа полезност е друг важен мотивиращ фактор за учене, използвайки изследователски модели на обучение.

Целите на обучението по физика предполагат и реализиране на образователните стандарти по другите учебни предмети, като тази междупредметна обвързаност се осъществява чрез формиране на умения и интелектуални качества, които да материализират интеграцията на учебното познание.

Основният проблем, чийто отговор ще потърсим в настоящото дидактическо изследване, е при конструиране и внедряване на техноло-

гичен модел на проектно-базирано обучение по физика и астрономия в средното училище и в продължаващата квалификация на учителите, да се провери ефективността на този модел за обучението по физика.

При разработването и представянето на рамката на това дидактическо изследване бе реализирана структурата на модела, отразена в публикации [1,2], като са отчетени конкретните условия и съдържание на разглежданото дидактическо изследване.

## 2. ТЕОРЕТИЧНА РАМКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Направеният преглед на литературата по темата показва, че липсват резултати от изследвания на проектно-базирано обучение, в контекста на педагогическа технология, използвана в продължаващата квалификация на учителите по физика и в средното училище. Ето защо е необходимо да бъдат проведени методически изследвания, свързани с този модел на обучение, както по отношение на продължаващата квалификация на учителите, така и при обучение на ученици в средното училище.

От теоретичния анализ на проучената за целта на изследването литература, свързана с проектно-базираното обучение, могат да се обособят следните проблеми:

- Специфика на термина *проектно-базирано обучение* – същност, структура, отношение към други понятия;
- Установяване и изучаване на теоретичните основи на проектно-базираното обучение;
- Специфика на възникването на метода на проектите и еволюцията му до проектно-базирано обучение;
- Създаване на технологичен модел на проектно-базирано обучение;
- Реализиране на технологичен модел на проектно-базирано обучение в продължаващата квалификация на учители по физика и в средното училище.

Липсата на конкретни методически изследвания за прилагане на технологичен модел на проектно-базирано обучение по физика засилва актуалността на проблема и провокира изследователските търсения, което ще се отрази благоприятно върху организацията на учебния процес по физика, а това ще доведе до развитие на интелектуални, практически и социални умения и у двата субекта на обучението – учители и ученици.

**Обект** на дидактическото изследване е проектно-базираното обуче-

ние по физика и астрономия. **Предмет** на изследването е технологичният модел на проектно-базирано обучение по физика и астрономия, насочен към активизиране на познавателната дейност на учениците и тяхното личностно и социално развитие, също и към развитие на професионални компетентности на техните учители. **Целта** на дидактическото изследване е свързана с конструиране и внедряване на технологичен модел на проектно-базирано обучение по физика и астрономия (10. клас) и проверка на ефективността на този модел за учебно-възпитателния процес.

Произтичащите от целта **задачи** са следните:

1. Да се проучи необходимата литература в областта на физиката, психологията, дидактиката, методиката на обучение по физика, педагогическа диагностика и др.;
2. Да се направи научно-методичен анализ на учебното съдържание за 10. клас, включено в учебниците по физика и астрономия, задължителна и профилирана подготовка;
3. Да се разработи технологичен модел на проектно-базирано обучение по физика и астрономия като технология за практическо приложение на проектно-базирано обучение, където субекти са и учители и ученици. Моделът включва три елемента: първият е свързан с обучение на учители по физика за създаване на компютърни презентации за онагледяване на учебното съдържание по физика и астрономия. Спазва се определена технология на работа, по определени теми и структурираност на етапите на изпълнение; вторият е свързан с конструиране на проектни задания от учителите за своите ученици по предложена структура на заданието; третият модел е обвързан с работа по проекти от страна на учениците като форма на активно учене;
4. Да се разработят методически указания за организация и провеждане на учебните занятия с прилагане на проектно-базирано обучение според учебната програма (I и II равнище);
5. Да се разработи инструментариум – работни листове, анкети, протокол за наблюдение, експертни карти, тестове;
6. Да се планира, организира и проведе дидактически експеримент при провеждане на продължаваща квалификация на учители и в обучението по физика в 10. клас съобразно технологичния модел. Въз основа на резултатите от него да се направят съответните изводи за наличие на ефективност при използване на този модел за обучението по физика.

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

- Теоретичен анализ;
- Моделиране;
- Анкета.
- Дидактически тестове;
- Метод на експертните оценки;
- Педагогическо наблюдение;
- Дидактически експеримент.

При дидактическото изследване беше използван и следният инструментариум:

1. Дидактически тестове – с тях се установява входното и изходното ниво на знания и умения на учениците. Всеки тест е разработен в два варианта и съобразно учебния план на училището – за професионални гимназии и за СОУ;
2. Експертни оценки – с тях се изследват основните характеристики на проектно-базираното обучение, а експерти са учители, приложили този модел в своята педагогическа практика. Този метод се използва и за оценка на съдържателната валидност на използваните тестове и анкети. Анализът на резултатите се осъществява чрез метода на Лоуш за определяне на съдържателната валидност на използваните инструменти.
3. Протокол за наблюдение, чрез който се отчита наблюдаването на развитието на следните умения при учениците: интелектуални (умения за планиране и организиране на дейността им; анализ и синтез на информация; задаване на въпроси; търсене на отговорите и решенията, които ще удовлетворят любопитството им как да изградят свои лични теории и идеи за света; аргументиране на мнения и др.), социални (умения за личностно общуване и представяне, за лична и социална отговорност и самоконтрол, за толерантност и разбирателство; за оказване на помощ), практически (умения за наблюдаване, конструиране и др.). Такъв тип обучение се реализира и в продължаващата квалификация на учителите по физика, като *ключови компетентности, които се доразвиват*, свързани с дигитална компетентност (използване на информационни и комуникационни технологии); междуличностно общуване (формиране на екип, планиране и организация на дейността на екипа, представяне), и тези свързани с природните науки и техно-

логията (създаване на образователен дизайн – планиране, провеждане, оценка на обучението; взаимодействие на учителя и ученика; учебна среда; учебни материали).

4. Анкета – въпросите в анкетите за учители и ученици са със закрит отговор, което означава, че са дадени възможни отговори и от анкетираните се иска да посочат отговор (или отговори), които се доближават най-много до тяхното становище. Анкетата за учители и ученици се състои от 14 закрити въпроса, като при формулирането им се съблюдава еднозначност, системност, а композицията на анкетната карта включва уводна, съдържателна и заключителна част.

### 3. КОНЦЕПТУАЛНА РАМКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

За провеждане на дидактическото изследване може да се издигне следната работна **хипотеза**: ако целенасочено се конструира и внедри технологичен модел на проектно-базирано обучение по физика и астрономия, то това ще доведе до понататъшно развиване на ключови професионални компетентности на учителите и на интелектуални, практически и социални умения на техните ученици, което от своя страна ще повиши ефективността на учебно-възпитателния процес по физика.

Проектно-базираното обучение се разглежда като „педагогическа технология, включваща съвкупност от изследователски, проблемни методи, творчески по своята същност“ [3, с.67]. Може да се разглежда и като модел на учебна организация, която поставя акцент върху дейности с интердисциплинарен характер, отличаващи се с по-голяма продължителност и водеща роля на учениците [4, с. 30], и като форма за активно преподаване и учене [5, с. 37]. Според друго схващане проектно-базираното обучение е подход, който може да се използва за реализиране на държавните образователни стандарти, за постигане на обективност при проверката и оценката, за включване на учениците в учебни ситуации, изискващи високо равнище на мисловна дейност, за поддържане и стимулиране индивидуалните интереси и способности на учениците [6, с.166–167].

Учебната дейност за реализиране на този изследователски модел на обучение на ученици и учители се реализира чрез конкретни процедури и дейности.

**Обучението на учители се реализира по следната технология [7, 146–147]**

*Избор на тема*

Създаване на екипите за работа. Предлагане на теми съобразно целта на крайния продукт. Дискутиране в малки групи.

*Представяне на темата*

Говорителят на екипа отговаря на въпросите: за кого е предназначена презентацията, за какво учебно съдържание се отнася, за какъв вид урок, каква е целта, начина на организация.

*Реализиране на проекта*

Изработване на продукта, спазвайки изискванията за РР-презентация и съответната структура – задача, цели, процес, време за изпълнение, източници на информация, помощ, оценка.

*Представяне на продукта*

Демонстриране на създадения продукт с коментар на целта, мястото, приложимостта в учебния процес, срещнати затруднения.

*Оценка на резултатите*

Изказвания и размяна на мнения по отношение на представените продукти в аспектите методическа целесъобразност, съдържание, техническо изпълнение.

**При обучението на учениците са включени следните елементи [7]**

*Избор на тема*

Създаване на екипите за работа. Предлагане на теми съобразно целта на крайния продукт. Дискутиране в малки групи

*Предизвикателства за учениците*

Мотивиращата част, която предизвиква интереса на учениците. Как ще работят – в екип или самостоятелно? Каква ще е персоналната им роля в това начинание? Какъв проблем е поставен за разрешаване и какъв е резултатът като материален продукт.

*Задача*

Проблемът, който трябва да бъде решен, представен в определена ситуация.

*Цели*

Конкретните цели, които се постигат с решението на задачата

*Процес*

Отделните стъпки от процеса на изпълнение, който включва времето



за избор на тема, за нейното разработване до конкретен продукт, представянето на крайния резултат.

#### *Време*

Необходимото учебно време, което трябва да се отдели. Определя се и от годишното разпределение, т.е. от учебния план на училището.

#### *Източници*

Препоръчителни: интернет сайтове, филми, литературни източници.

#### *Помощ*

Каква помощ могат да получат учениците при срещане на затруднения.

#### *Продукти*

Конкретизация на очаквания резултат във вид на материален продукт.

#### *Оценка*

Конкретни критерии, обявени предварително.

#### *Допълнения*

Работни листове с представяне на роли, допълнителни насочващи въпроси, идеи за разширяване на темата.

## 4. ЕМПИРИЧНА БАЗА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Реализацията на това дидактическо изследване премина през няколко основни етапа:

### **Подготвителен етап** (период: 2003–2005 г.)

Теоретичен анализ и изготвяне на концепция. Работата, която се извърши бе насочена в следните направления:

1. Проучване на литература за метода на проектите и неговия генезис и еволюция до проектно-базирано обучение.
2. Изследване на развитието на идеята за материалността на света с цел интегриране на учебното съдържание по физика и астрономия в 10. клас на гимназиалния етап и обвързване на съдържанието с проектни дейности на тема «Частичката–бог», като учебният проект бе създаден през 2006 г.
3. Изработване на учебни проекти по други теми от учебното съдържание по физика и астрономия за 10. клас.
4. Изготвяне на критерии за оценяване на продуктите от предложените учебни проекти.

5. Методология на педагогическите изследвания и подбор на подходящи методи за предстоящото дидактическо изследване, както и разработване на инструментариум.

Като пример ще представим една от темите на разработените проекти – „Оптични явления“.

Тази тема проучва природните явления, които наблюдаваме в резултат на магнитното поле на Земята, както и на пречупването, отражението, дисперсията и праволинейното разпространение на светлината. Учениците също така ще се запознаят и с древни астрономически обсерватории и паметници, с тяхното предназначение и мястото им в развитието на човешката цивилизация и история.

#### *Предизвикателство за учениците*

Дейността на учениците се организира като екипна работа, като за целта се представя предизвикателството пред тях. Целта на тяхната дейност е да се проучат, изследват, обяснят светлинни явления, методите и инструментите за тяхното изучаване от човечеството и да се популяризират като елемент на екологичночиста природа.

#### *Задача*

За да се изпълни тази задача, учениците се разделят на осем групи, като работят по следните теми: небесна дъга; слънчеви и лунни изгреви и залези; полярно сияние; миражи; светлинни явления в облаците (хало, венци, gloria, иризиращи облаци и др., по избор); слънчево и лунно затъмнение; синият цвят на небето; древни астрономически обсерватории и паметници.

Ролите за първите седем задачи са: **изследовател**, който ще проучва и анализира причините за избраното от екипа природно явление със съответния снимков материал; **еколог**, който ще изследва влиянието на природното явление върху околната среда, като прави коментар за връзка между честота на проява на явлението и замърсяване на околната среда; **организатор**, който ще организира, синхронизира дейността и ще подрежда записките на останалата част от екипа. Той подготвя и представя презентацията по проученото от екипа.

В последната задача ролите и дейностите се разпределят по следния начин: **изследовател**, който ще проучва и анализира информация за древни астрономически обсерватории и паметници, открити на даден континент; **организатор**, който ще организира, синхронизира дейността

и ще подрежда записките на останалата част от екипа. Организаторът съдейства за хронологичното подреждане и търсене на връзка с етапите от развитието на човешката цивилизация и култура. Подготвя и изнася презентация по изследването на екипа със съответен коментар за връзката на етапите от развитието на човешката цивилизация и култура и построяването на древни астрономически обсерватории и паметници.

### *Цели*

- Проучват и анализират информация за необходимите условия за възникване на избрани светлинни явления
- Описват природни явления, свързани с пречупването, отражението, дисперсията, праволинейното разпространение на светлината, както и с влиянието на земното магнитно поле
- Обясняват механизма на възникване на небесна дъга, уголемения диск на Слънцето и Луната при изгрев и залез, полярно сияние, миражи, светлинни явления в облаците, слънчево и лунно затъмнение, синият цвят на небето
- Описват предназначението на древни астрономически обсерватории и паметници, като ги свързват с етапите от развитието на човешката цивилизация и култура
- Създават презентация на Power Point или доклад със снимков материал (постер)

### *Процес*

Подготовката на програма със задачите за изпълнение е с участие на учители по информатика и ИТ, география и история. Ръководител е учителят по физика.

Реализацията на процеса се осъществява чрез следните стъпки:

1. Учителят по физика мотивира учениците си чрез следните въпроси, за да ги предизвика да размишляват и разговарят за тях:
  - А) Какво знаете за небесната дъга, миражите? Кои са причините за възникването на тези природни явления?
  - Б) Защо цветът на небето е син, а залезите и изгревите на слънцето са понякога червени?
  - В) Защо изглежда уголемен диска на Слънцето и Луната при техните изгреви и залези?
  - Г) Какви са причините за лунните и слънчевите затъмнения?
  - Д) Какво знаете за историята на древните астрономически обсерватории?

- рии? Какво са наблюдавали древните астрономи и какви инструменти са използвали?
2. Представя целите на проекта и предизвикателството пред учениците.
  3. Разделя ги на екипи според интереса към темите.
  4. Обърща внимание на учениците как да проучват предложената информация, като ги насочва към следните въпроси и препоръки: Информацията, която откриват, достатъчно пълна ли е, за да направят тяхното проучване? Кой от снимките в уеб-сайтовете биха използвали за презентацията? Достъпно и ясно написана ли е информацията в предложените сайтове?
  5. Предлага на учениците да конспектират събраната информация, която е необходима за представянето, като се насочват да обърнат внимание на най-завладяващите и научнообосновани факти и снимков материал.
  6. Всеки екип определя дейностите, които ще извършат неговите членове. Екипите могат да ползват предварително осигурена таблица с ролите като помощ при разпределяне на дейностите.
  7. Учителят предлага определено време за извършване на проучването от учениците. Насочва ги към работните листа, чиято цел е да ги подпомогнат при събиране, анализиране и систематизиране на информацията.
  8. Учителят посочва крайният продукт, който учениците трябва да създадат и представят – презентация на Power Point или доклад на Word със съответния снимков материал, изнесен на постер (или фотосесия), които да илюстрират тяхното изследване. Файлът трябва да съдържа най-малко 10 слайда. Всеки слайд трябва да съдържа както текст, така и илюстрация или снимка. За доклада е необходим текст от 4 страници и постер с поне 10 снимки за онагледяване на изследването.

### *Време*

Проектът по своята същност е интердисциплинен и в настоящия момент, в условията на класно-урочна система, се осъществява по учебния предмет „Физика и астрономия“ – задължителна подготовка (ЗП), задължително-избираема подготовка (ЗИП) в 10. клас, ядро „Светлина“, теми „Разпространение, отражение и пречупване на светлината“ и „Вълнови явления при светлината“. Проектът се реализира в следните варианти в зависимост от вида подготовка: за ЗП търсенето на информация се осъществява самостоятелно в извънучебно време или по преценка и възможност на учителя в часовете по ИТ. При ЗИП – с включване на часове в програмата за проектно-базирано обучение и възможности за използване на компютърен кабинет в часовете по физика и астрономия. Предложената продължителност включва 3-5 часа за подготовка на презентацията и 2 часа за самото представяне.

### *Източници*

Препоръчителни уеб-сайтове и литературни източници, които се предоставят на учениците и са подбрани според изискванията за качеството на уеб-сайтове.

### *Помощ*

Учителят трябва да осигури необходимите условия за обучение на учениците с особени нужди, като се обръща с лице към класа, когато говори, и като осигурява необходимото компютърно оборудване.

Някои от учениците могат да издирят допълнителна информация за други светлинни явления или техни приложения. Те трябва да бъдат разпределени в групи с такива, които изпитват затруднения и имат нужда от помощ при четене, съставяне на писмени работи или при работа с компютър. Когато екипите се формират учителят може да подпомогне учениците при избор на ролите, вместо да ги остави сами да решават. Това зависи от степента на наличие на умения за работа в екип.

Този проект изисква от учениците да правят изводи и заключения от изследванията си, а много от тях изпитват затруднения за изготвянето им, тъй като това е по-сложно умение. Ще е необходимо да бъдат напътствани в момента, в който започнат да събират факти и данни и да правят изводи от тях.

В процеса на работа може да се използва обсъждане на намерената информация и идеи чрез електронна поща. Реализирането на самото представяне може да се осъществи в извън учебно време с участие на учители и ученици от цялото училище.

Работните листове за събиране на данни подпомага учениците при обобщаване и организиране на идеите им.

Необходимо е да се провери всеки сайт, преди учениците да имат достъп до него, за да се определи наличността му, както и дали материалите в него ще бъдат твърде трудни за разбиране. Освен това, за да се спести време, може да се отбележат сайтовете (чрез добавяне във Favorites), за да не е необходимо учениците да набират адресите.

### *Продукти*

Компютърна презентация, доклад, постер.

### *Оценка*

Изработените критерии за оценка на продуктите включват съдържателни, технологични и презентационни аспекти, като се дава количествена стойност на дадения показател от 1 до 5 точки. Тук представяме само критериите за оценка на компютърната презентация, с които всички участници в проектно-базирано обучение са запознати.

### *Критерии за оценка на компютърна презентация*

А) *Съдържателни* – темата да отговаря на съдържанието; събраната информация да е обвързана с овладяването на знания и умения по физика и астрономия; научност на поднесената информация; достъпност на поднесената информация; избраното съдържание трябва така да бъде дозирано, че да е реално постижимо представянето му в рамките на зададеното време.

Б) *Технологични* – в презентацията да е налице хармонично съчетание на текст, картинки, таблично и графично представяне на информацията там, където съдържанието позволява това; включен е активен елемент на обучение: активна графика, анимация, смяна на слайдове с прецизиране на времето; ергономично оформление на слайдовете: четивност, качествени графични изображения, дозираност на елементите за всеки слайд; естетическо оформление на презентацията.

В) *Презентиране на информацията* – синхронност при представянето: съчетаване на слово, средства за невербално общуване с аудиторията и технологията (компютъра); обогатяване на информацията от екрана с допълнителни разяснения; управление на времето, което е предоставено; съгласуваност на участниците при презентирането – разпределение на ролите във времето за презентиране, равно участие, екипност.

### *Скала за оценяване на презентацията*

- 1 т. – няма съответствие
- 2 т. – има малко съответствие
- 3 т. – има известно съответствие
- 4 т. – в по-голямата си част съответства
- 5 т. – напълно съответства

$$\text{ОЦЕНКА} = 2 + \kappa \cdot n$$

Легенда:

$$\kappa = 4 / N_{\max}$$

където  $N_{\max}$  е максималният брой точки,  $n$  – брой получени точки. В случая на оценяване на Power Point презентацията максималният брой точки е 65.

#### *Допълнения*

Работни листове с ролята във всеки екип и дейностите, които е необходимо да се извършат; помощни въпроси; критерии за оценка на продукта и др.

**Предварително-ориентировъчен етап** (ноември 2005 г.–април 2006 г.)

През този етап бе извършено следното:

1. Планиране, организиране и провеждане на обучение на 11 учители от София – ДИУУ, в две фази, чиято цел бе да предложи и реализира изследователски модел на преподаване и учене, какъвто е проектно-базираното обучение.
2. Първи опити по внедряване на технологичния модел на проектно-базирано обучение на техни ученици в три училища.

**Вариативно-ориентировъчен етап** (април 2006г.–октомври 2007г.)

През този етап бе реализирано следното:

1. Разработване на методически указания за организация и провеждане на учебните занятия с ученици и с учители съгласно първите опити. Начинът на организация и провеждане на този вид обучение с ученици се определя от учебния план на училището.

За задължителна подготовка (ЗП) търсенето на информация се осъществява самостоятелно в извънучебно време или по преценка и възможност на учителя – в часовете по информационни технологии (ИТ). При задължително-избираема подготовка (ЗИП) – с включване на часове в програмата за проектно-базирано обучение и възможности за използване на компютърен кабинет в часовете по физика и астрономия. В свободно-избираема подготовка (СИП) проектът се осъществява изцяло в часовете. Проектната задача, която се избира от учениците се предлага като отделни работни листове с предизвикателството (мотивираща част), роли (когато проектът е ролеви, с описание на задачата и дейността), препоръчителни източници на информация, помощ (ориентиращи към изследването въпроси и насочване), критерии и показатели за оценка на продукта. Друга възможност е чрез формуляр на проектно задание, в което са представени целта, предизвикателството, процесът на изпълнение, времето, критериите за оценка. При този вариант не се наблюдава самия процес на реализиране на проектно задание, съответно няма вътрешна диференциация на груповата работа и може да се осъществява индивидуално. Какво ще бъде избрано от учителя, зависи от учебния план, вид подготовка, начин на организация, възможностите на учениците, виждания на учителя. Обучението на учители протича по описаната по-горе методика с реализиране на конкретни процедури и дейности.

2. Реализиране на обучение в две фази на 67 учители от 4 области по модела на организиране на проектно-базирано обучение. 26 учители от извадката (78 участника и в двете фази на обучение, осъществени в предварителния и вариативно-ориентиран етап) реализираха проектно-базирано обучение в своята практика. Рамката на дейностите, извършени по реализирането на проектно-базираното обучение включва следните аспекти [8]:
  - Разработване на образователен проект, съобразно учебното съдържание
  - Планиране на уроци с реализиране на проектни дейности
  - Поставяне на дидактически цели
  - Реализиране на уроци с проектни дейности
  - Форма на организация на дейността на учениците (групова – диференцирана или единна, индивидуална)
  - Роля на учителя и на учениците в реализиране на проектно-базираното обучение



- Време за изпълнение
  - В задължителната подготовка (за част от часа, съпътстващо в структурата на урока или изцяло в последователни часове)
  - ЗИП, СИП, профил
  - Извънкласни форми
- Продукти на учениците
- Степен на използване на компютър и в какъв аспект
- Предложения по прилагане на проектно-базираното обучение, съобразно конкретната практика на учителя

### **Основен преобразуващ етап**

Реализиране на основния дидактически експеримент – реализиране на проектно-базирано обучение в 7 СОУ, 35 СОУ, НПМГ, 138 СОУ и ПГТЕ «Хенри Форд», 74 СОУ «Гоце Делчев», чийто учители познават и прилагат този модел на обучение.

### **Заключителен етап**

Проверка, анализ и оценка на получените резултати, формулиране на изводи за бъдеща изследователска работа.

През учебната 2005/2006 година бе проведено анкетиране в три училища (СОУ в голям град, професионална гимназия в малък град и частен колеж в голям град), в които учителите са реализирали проектно-базирано обучение, като активна форма на учене. Въпросите от анкетата целяха проучване на отношение на 89 ученици на възраст 16–19 години в следните аспекти:

1. Виждания към собствения стил на учене – въпроси 1, 2, 3, 4.
2. Отношение към начина на оценяване на собствените учебни постижения – въпрос 5.
3. Вижданията на мястото на персоналния компютър в часовете по физика – въпроси 6, 7 и 8.
4. Отношение към разработване на учебни проекти по физика и астрономия – въпроси 9, 10, 11, 12.
5. Отношение към полезността от разработване на учебни проекти по физика и астрономия – въпроси 13, 14.

Въпросите, свързани с вижданията към собствения стил на учене (1, 2, 3, 4), разпределя отговорите между използването на пасивни и активни

методи на учене (чрез слушане и наблюдаване в час и чрез работа в екип по зададена тема). Съвременните ученици предпочитат активно да участват в обработването на учебния материал чрез изпълнение на проекти или решаване на задачи, лабораторни упражнения, състезания съвместно и в сътрудничество с учителя си. Съвсем равномерно се разделят отговорите на въпроса кой е основният източник на информация между учителя и интернет и телевизия, което води до извода, че учениците по-рядко четат учебници и друг вид специализирана литература. По отношение на привлекателността на ученето по физика – около 80 % от учениците смятат, че е привлекателно, защото разширява кръгзора им и дава знания, необходими за реалния живот. Само 10% от учениците признават, че ученето по физика не е привлекателно за тях. По втория аспект на проучването – отношение към начина на оценяване на собствените учебни постижения – учениците от частното училище и професионалната гимназия предпочитат самостоятелното подготвяне на съобщения и доклади, докато отговорите на учениците от СОУ се разпределят между съвместни дейности със съученици (лабораторни упражнения, решаване на задачи и др.) и самостоятелното подготвяне на съобщения и доклади.

Вижданията за мястото на персоналния компютър в часовете по физика (въпроси 6, 7, 8) определя и до каква степен са използвани компютърни технологии в часовете по физика. Прави впечатление, че все още не се използват във всеки час, а основно за представяне на ученически изследвания по зададени теми. От отговорите на въпрос 7 – Кои занимания с персонален компютър биха били най-интересни за вас в учебно време? – се установи, че все още голяма част от учениците (62%) гледат на компютъра като средство за забавление и общуване (слушане на музика, игри, филми; комуникации). Масово учениците отговарят, че най-голяма полза от използване на компютър би имало в уроците за нови знания.

Следващите въпроси (9, 10, 11, 12) са насочени към проучване на отношението на учениците към разработване на учебни проекти. Предпочитанията са за включване в разработване на проекти – веднъж в срока, но по отношение на начина на организиране на дейността (в екип или индивидуално) прави силно впечатление, че учениците от професионалната гимназия предпочитат да работят в групи от 2, 3 или 4, докато учениците от частния колеж предпочитат самостоятелната дейност, а учениците от СОУ в екипи по двама. При избор на дейности от разработването на учебни проекти отговорите са разпределени между търсене на информация от различни източници и систематизиране и организиране на информацията в слайдове. Учениците споделят, че в работата по проекта при търсене на

информация се случва да се отклоняват, за да проучват по-интересни и развлекателни сайтове по темата.

Знанията и уменията, които учениците придобиват при работа по проекти, се разпределят между информационни умения, умения за планиране и организиране на дейността и умения за представяне на продукта по подходящ начин пред публика. Обогаляване на знанията чрез тази форма на активно учене, учениците посочват в областта на информационните и комуникационни технологии и физика.

Данни от емпиричното изследване бяха натрупани и при формиране на екипите за обучение на учители чрез проучване стила на учене на основата на цикличния модел на Д. Колб (модела за учене във и чрез опита), като се отчетоха предпочитанията на обучаемите от девет общини към начина на получаване на информацията и нейната преработка, което е от значение при създаване на работните екипи. Дейвид Колб предлага четири стила на учене [6, с.101–103]:

- *Дивергентен стил* – комбинация между конкретно-експерименталния и рефлексивно-наблюдателния тип и отразява въпроса „Защо“. Обучаемите с такъв стил на учене предпочитат поднесената информация да е добре систематизирана и добре подредена. Умения да размишляват върху конкретна ситуация;
- *Асимилативен стил* – комбинира абстрактно-концептуалния и рефлексивно-наблюдателния тип и отразява въпроса „Какво“. Предпочитания към точната и логично поднесената информация, а не към нейната практическа стойност;
- *Конвергентен стил* – комбинация между абстрактно-експерименталния и активно-експерименталния тип и отразява въпроса «Как». Ориентирани към практическо приложение на идеите. Учат въз основа на пробата и грешката;
- *Акомодативен стил* – комбинира конкретно-практическия и активно-експерименталния стил на учене и отразява въпроса «Какво ще стане, ако направя това?». Умения за търсене на значимото и важното в експеримента. Обичат предизвикателствата, умения за организиране и справяне със сложни проблеми.

Резултатите от изследване на 160 учители показва ориентацията на обучаемите към начина на получаване на информацията и нейната преработка: акомодативен тип са 44% от изследваните учители, дивергентен – 7,5%, конвергентен – 47,5%, асимилативен – 1%.

Анализът на процеса и продукта от реализиране на тази обучител-

на програма се осъществи чрез анкетиране на участниците при първата и втората фаза, като въпросите са със затворен структуриран отговор. Представените резултати са от анкетиране на 73 учители по физика от пет общини в края на втората фаза при реализиране на проектно-базирано обучение в продължаващата квалификация на учителите и в тяхната практика [9].

Въпросите, свързани с подготовката на учителя за използване на проектно-базирано обучение, според 47,9% от отговорите изискват време между 5 и 10 часа за проучване на структурата, препоръчителните източници, критериите за оценка, планиране и организиране на дейността и осъществяване на контакт с други колеги, с цел провеждане на интегрирано обучение. По отношение на това, дали са планирани часове в годишното разпределение за проектно-базирано обучение, 11% отговарят, че все още не е съгласуван тематичният им план с този вид обучение, а останалите 89% са включили такива часове по различни начини (от резерва; от всеки раздел; съобразно програмата на други колеги, с които се осъществява съвместно обучението).

Уменията, които учителят е необходимо да притежава за осъществяване на такъв тип обучение, според 46,6% са компютърни, педагогически умения, умения за работа в екип и владеене на чужд език. Останалите отговори се разпределят между изброените умения, но приети като най-съществено само едно от тях. Трудностите, които срещат учителите в предложената технология, са насочени най-вече към проблеми от материално естество (компютри, размножаване на работни листа) – 52%, и липса на време – 39,7%. Фактът, че са посочени само седем отговора за изоставане с учебния материал, говори за възможностите за интеграция на проектно-базираното обучение с традиционното.

По отношение на затрудненията, които срещат учениците, наблюденията на учителите, че проектите са разбираеми за учениците в известна степен – 50,7%, като не всички успяват да се справят с предложеното време – 41,3%. По отношение на уменията на учениците да се групират, 56% от учителите не смятат, че това затруднява учениците им, а при останалите 44% учениците им срещат затруднения при групирането. С ролевите игри по-голяма част от учениците не срещат затруднения – 80%. Интересът към работа по проекти с използване на информационни и комуникационни технологии от страна на учениците според учителите се разпределя между желание да участват само част, групово – 47,9%, и индивидуално – 27,4%, като предпочитанията са за групово обучение. Само 24,6% от отговорите са за желанието на целия клас да работи по проекти.

На въпроса, дали учениците се придържат към темата и инструкцията за работа най-масовите отговори – 76,8% се разпределят между желанието да работят по темата, но с търсене на по-развлекателни източници по темата, и желанието да подбират изцяло източниците и времето за работа. Друг акцент в анкетата е постигат ли се очакваните резултати от такъв модел на учебно-познавателна дейност, близо половината от учителите (49,6%) смятат, че се постигат в по-голяма степен от традиционното обучение

Останалите отговори се разпределят между по-малките възможности за постигане на стандартите за учебно съдържание чрез използване на проектно-базираното обучение спрямо традиционното (17,8%), равнопоставеност на резултатите при двата вида обучение (11%) и в много по-голяма степен от традиционното (20,5%), което се обосновава и с мотивацията на учениците за извършване на такъв тип дейности. Само 1,4% са посочили несъответствие между целите на проектно-базираното обучение и дидактическите цели, заложиени в учебните програми

По отношение на предложенията на учителите за постигане на по-добър резултат от такъв тип обучение препоръките са свързани с по-добра материална база (50,7%), мотивирани ученици (30%), повече часове по физика (30%), интерес от други колеги, с които да се провежда интегрирано обучение (12,4%), интерес и подкрепа от страна на ръководството на училището (11%). Сумата от процентите е повече от сто, тъй като са посочени повече от един отговор.

За това, какво е мястото на проектно-базираното обучение в различните форми на подготовка, отговорите се разпределят основно между задължителната подготовка (50,4%), извънкласни форми (31%) и задължително-избираема подготовка (26%).

Резултатите показват, че проектно-базираното обучение успешно се интегрира в класно-урочната система чрез възможностите на информационните и техническите ресурси в рамките на класа, както и чрез знания и средства от различни учебни предмети, които в много случаи излизат от рамките на учебната програма. Хармоничният баланс, използването на информационни и комуникационни технологии спомагат за синхронизиране на двете педагогически явления, което дава възможност за повишаване на активността, самостоятелността, мотивацията за учене; изява на творческите способности на учениците. Изграждат се интелектуални, социални и практически умения у учениците, а у учителите по физика се доразвиват ключови компетентности, насочени към използване на съвременни технологии; към създаване на привлекателна за учениците образователна среда.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Мерджанова, Я. *Педагогика*, 2000, **3**, 14.
- [2] Димитрова, В., Е. Миланова. *Год. СУ „Св. Кл. Охридски“*, Физ. Ф., 2006, **99**, 142.
- [3] Полат, Е.С. (ред.). Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. М., 2002.
- [4] Гюрова, В и др. *Интерактивността в учебния процес*. С., 2006.
- [5] Пейчева, Р. *Стратегии на образователната политика*, 2001, **4**.
- [6] Михова, М. *Преподаването. Ученето: теории, стилове, модели*. Велико Търново, 2002.
- [7] Димитрова, Н. В: *Сборник „Проф. д-р Димитър Павлов. Въздигане на духа“*, С., 2008, 143.
- [8] Димитрова, Н. В: *Сборник доклади от II балканска научна конференция „Наука, образование и изкуство“*, **II**, Благоевград, 2008.
- [9] Димитрова, Н. В: *Сборник доклади от XXXVI национална конференция по въпросите на обучението по физика*, С., 2008, 161.