Annuaire de l'Université de Sofia "St. Kliment Ohridski", Faculté de Physique, 96, 2003

ЕКОЛОГИЧНО ОБРАЗОВАНИЕ НА УЧЕНИЦИТЕ ЧРЕЗ ЗИП ПО ФИЗИКА В 11 КЛАС

ВЕСЕЛИНА ДИМИТРОВА, АНЖЕЛА ПЕТКОВА

Катедра „Методика на обучението по физика“

Веселина Димитрова, Анжела Петкова. ЕКОЛОГИЧНО ОБРАЗОВАНИЕ НА УЧЕНИЦИТЕ ЧРЕЗ ЗИП ПО ФИЗИКА В 11 КЛАС

В настоящата работа се представя едно дидактическо изследване, свързано с екологичното образование на учениците чрез ЗИП по физика в 11 клас. Разработен е нов курс за ЗИП по физика в 11 клас на тема „Физични проблеми в екологията“. Програмата на курса съдържа три модула: 1 Увод в екологията; 2. Физични замърсители на околната среда. Методи за контрол; 3. Физика и медицина. Разкриват се най-важните проблеми при изучаването на темите от трите модула. Проследяват се основните етапи от дидактическото изследване. Посочват се основните методи на изследване, както и използваният инструментариум.

Vesselina Dimitrova, Angela Petkova. ECOLOGICAL EDUCATION OF STUDENTS BY COMPULSORY TRAINING IN PHYSICS IN THE 11^{th} GRADE

In this study we propose a didactic research, associated with ecological education of students by compulsory training in physics in the 11th grade. We have elaborated a new physics course for compulsory training in the 11^{th} grade on a topic: "Physics problems in ecology". The programme of the course consists of three moduluses: 1. Introduction to ecology; 2. Physics environmental contamination and monitoring methods; 3. Physics and medicine. he most important problems with learning the themes of the moduluses are revealed. The main stages of the didactic research are followed. The basic methods of the didactic research are pointed, as well as used instruments.

Keywords: ecology, ecological education, physics problems

PACS number: 01.40.Ej

ВЪВЕДЕНИЕ

Определяне на проблема

Проблемът за екологичното образование на учениците е особено актуален поради задълбочаването на глобалните и локалните екологични кризи. Екологичните проблеми – изтъняването на озоновия слой, замърсяването на почвата, атмосферата и хидросферата, глобалното затопляне и т. н. – изискват съответна реакция от страна на обществото. В тази връзка образованието на учениците играе важна роля за изграждането на екологични знания и умения у тях, за възпитаване на отговорно отношение и активна гражданска позиция към екологичните проблеми на съвременността, за формиране на екологична култура и екологична етика. Екологичните знания на учениците трябва да се интегрират със знанията им по всички учебни дисциплини. Учебните предмети – физика, математика, биология, химия, география и др. – играят важна роля при изграждането на екологични знания и умения у учениците. Умелото съчетаване на задължителната и избираемата подготовка на учениците съдейства за оптималното изпълнение на целите и задачите на екологичното образование.

В резултат на анализа на литературата в областта на екологията, физиката и дидактиката може да се формулира основният проблем, чието вероятно решение представлява настоящето дидактическо изследване: как да се включат екологични знания в учебното съдържание по физика за задължително-избираемата подготовка на учениците в средното училище.

Настоящето дидактическо изследване е съобразено с голяма част от постановките и препоръките в литературните източници [1,2].

ТЕОРЕТИЧНА РАМКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Литературен обзор

От направеното проучване на литературните източници по темата се открояват следните проблеми:

- Основни насоки в екологичното образование и възпитание на учениците [3, 4].
- Връзка между физиката и фундаменталната и приложната екология в различни направления [4].
- Възможности за екологично образование и възпитание на учениците чрез обучението по физика [5–7].

Връзката между екологията и физиката може да се осъществява в различни насоки: физични закони в основата на жизнените процеси и явления, същност на физичните екологични фактори, физично замърсяване, физични методи и уреди, които се използват за наблюдение и контрол на състоянието на околната среда (физичен мониторинг), физични методи за изследване на биологичните системи и др. [4]. В литературата няма разработени достатъчно програми за ЗИП по физика с екологична насоченост. Не са направени достатъчно конкретни разработки на учебно съдържание върху въпроси, свързани с физичното замърсяване, физичния мониторинг, приложението на физичните методи в медицината и др. Липсват и конкретни методически разработки на занятия за ЗИП по тези въпроси.

Проблемите за въздействието на човека върху биосферата, физичното замърсяване на околната среда, физичния мониторинг, физичните методи и уреди, които се използват в медицината за диагностика и лечение на заболявания, са особено актуални. Те са включени в програмата и учебното съдържание на курс за ЗИП по физика за 11 клас: „Физични проблеми в екологията“.

Обект и предмет на дидактическото изследване

Обектът на изследването са учениците, изучаващи физика в задължително-избираемата подготовка (ЗИП) в гимназиалния етап на средната образователна степен (11 клас).

Предмет на изследването са учениците, които при изучаване на физика в ЗИП (11 клас) усвояват екологични знания и умения.

Цел и задачи на изследването

Целта на дидактическото изследване се състои в проучване на ефективността на учебно-възпитателния процес в ЗИП по физика на ученици от 11 клас при прилагането на екологичен подход в него.

Произтичащите от така формулираната цел задачи са следните:

1. Проучване на необходимата физична, екологична и научно-методическа литература по темата.
2. Разработване на учебна програма на курса.
3. Подбор на учебно съдържание, което да се използва в занятия за ЗИП съгласно програмата.
4. Разработване на методически указания за организация и провеждане на занятията.
5. Планиране, подготовка и провеждане на дидактически експеримент и анализ на резултатите от него.

КОНЦЕПТУАЛНА РАМКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Работна хипотеза

За настоящето педагогическо изследване може да се издигне следната работна хипотеза:

Използването на екологичен подход при разработването на програма и учебно съдържание на курс за ЗИП по физика „Физични проблеми в екологията“ позволява изграждането на екологични знания и умения у учениците и повишава ефективността на обучението по физика.

Определяне на понятията

Ефективността на обучението представлява сложен феномен, който включва цял комплекс от страни, условия, проявления и др. [8]. Не съществува единствен критерий за ефективност, който да се наблюдава непосредствено. За целите на нашето изследване ще считаме, че ефективността на обучението се изразява чрез степента на усвояване на знанията и уменията на учениците в съответствие с предварително поставените изисквания в разработената учебна програма. За оценяване на резултатите от дидактическото изследване се използват следните показатели и критерии:

1. Обем на усвоените физични знания на учениците.
2. Умения за прилагане на усвоените физични знания.
3. Обем на усвоените екологични знания на учениците чрез обучението по физика.
4. Умения за прилагането на екологичните знания на учениците в обучението им по физика.

ЕМПИРИЧНА БАЗА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

План на изследването

Дидактическото изследване премина през няколко основни етапа:

Първи етап. Обхваща периода февруари 2000 г.–февруари 2001 г.

На този етап бе проучена литературата по проблема и бе разработена учебна програма на курс за ЗИП по физика в 11 клас „Физични проблеми в екологията“.

Програмата на курса е разработена на модулен принцип. В зависимост от интересите и индивидуалните възможности на учениците тези модули могат да се изучават и самостоятелно.

Образователните и възпитателните цели на модулите са:

1. Обобщаване и систематизиране на екологичните знания на учениците, усвоени в обучението по биология, физика и химия.
2. Обобщаване и систематизиране на физичните знания на учениците за физичните фактори на околната среда, физичните замърсители – шум, ултразвук и инфразвук, електромагнитно поле и др.
3. Усвояване на нови знания, свързани с основни екологични понятия, екологични правила и закони, чието нарушаване поражда екологични кризи и катастрофи; нови знания за физичните замърсители на околната среда, физичния мониторинг, прилагане на физичните методи и уреди в медицината и др.
4. Развитие на познавателен интерес у учениците към физиката чрез използване на междупредметните връзки физика–биология.
5. Формиране на познавателни умения у учениците за нови знания, както и умения за прилагане на тези знания при решаване на проблеми от екологичен характер.

6. Развитие на логичното мислене на учениците чрез използване на методите анализ, синтез, абстракция и обобщение при усвояването на екологични знания.
7. Възпитаване на активна гражданска позиция и отговорно отношение към глобалните екологични проблеми на съвременността.

В програмата на курса са включени следните теми:

Модул I. Увод в екологията
1. Предмет, цели и задачи на екологията.
2. Физични екологични фактори.
3. Антропогенни фактори.
4. Биосфера – организация и същност.

Модул II. Физични замърсители на околната среда. Методи за контрол
1. Шумово замърсяване.
2. Топлинно замърсяване.
3. Нейонизиращи лъчения.
4. Вибрации.
5. Ултразвук и инфразвук.
6. Йонизиращи лъчения.
7. Практикум за решаване на физични задачи.
8. Лабораторен практикум.

Модул III. Физика и медицина
1. Човекът като физична система.
2. Газовият разряд в медицината.
    2.1. Газов разряд и видове разряди. Аеройони и аеройонотерапия.
    2.2. Дъгов разряд.
3. Лазерите в медицината.
4. Ултразвукът в медицината.
5. Електромагнитното поле в медицината.

Към програмата се предвиждат и часове за провеждане на учебна екскурзия и учебна конференция.

При изучаването на отделните теми от модулите се акцентира върху следните основни моменти.

В първия модул се обобщават и систематизират знанията на учениците, усвоени в задължителната подготовка по биология и здравно образование за равнищата на организация на живата материя като структурни елементи на една макросистема – биосферата. Разглеждат се основните групи екологични фактори на средата и по-специално физичните екологични фактори, необходими за съществуването и развитието на живите организми. Подчертава се важната роля на антропогенните фактори (въздействието на човека върху биосферата), както и някои екологични закони и правила, чието нарушаване поражда екологични кризи и екологични катастрофи.

Акцентира се върху съвременните представи за екологията като една интегрална наука, съвкупност от около 50 екологични науки. В основите на съвременната екологията (мегаекология, панекология) стои класическата биоекология [9].

Темите от първия модул могат да се преподават съвместно с учителя по биология. Подходящо е да се организират комплексни семинари и др.

Във втория модул се разглеждат физичните фактори на околната среда: шум, вибрации, ултразвук и инфразвук, нейонизиращи лъчения и др. Акцентира се върху вредното въздействие на тези фактори върху човека. При изучаването на отделните теми от този модул е необходимо да се обърне внимание върху следните основни моменти:

1. Физична същност на звука, ултразвука, инфразвука, вибрациите, нейонизиращите и йонизиращите лъчения.
2. Източници на замърсяването.
3. Биологично действие на факторите на замърсяването.
4. Установяване на хигиенни норми за конкретните замърсители.
5. Профилактични мерки срещу вредното въздействие на замърсителите на околната среда.

В третия модул вниманието се насочва върху полезното действие на част от факторите, изучени във втория модул, като замърсители. Тук обаче тези физични фактори – ултразвукът, електромагнитното поле, аеройоните и др. – се разглеждат чрез тяхното полезно действие в медицината за диагностика и лечение на различни видове заболявания на човека [10].

Втори етап. Обхваща периода февруари 2001 г.–февруари 2002 г.

През този етап бе разработено учебно съдържание по отделните теми от програмата, а също така и методически указания за организация и провеждане на занятията за ЗИП.

Трети етап. Обхваща периода февруари 2002 г.–февруари 2003 г.

През този период бе планиран, организиран и проведен дидактически експеримент на учебната програма и учебното съдържание на отделните теми.

Методи на дидактическото изследване

За целите на настоящето изследване се използват следните методи [2, 8]:

1. Дидактически тестове.
2. Метод на експертните оценки.
3. Активно наблюдение.
4. Дидактически експеримент.

За този дидактически експеримент е характерна следната структура:

- Констатиращ експеримент – целта е да се установи нивото на знания и умения на учениците в началото на експерименталното въздействие. Входното ниво се проверява чрез предварително разработени тестове за трите модула поотделно.
- Формиращ експеримент – целта е практическо реализиране на учебната програма и учебното съдържание на курса за ЗИП в 11 клас в учебната практика.
- Заключителен експеримент – целта му е да се установи нивото на знания и умения на учениците след експерименталното въздействие. Провежда се чрез предварително разработени тестове за установяване на изходното ниво на знания и умения на учениците за трите модула поотделно. Провежда се количествен и качествен анализ на резултатите от дидактическия експеримент.

Инструментариум

За установяване на входното и изходното ниво на знания и умения на учениците са разработени дидактически тестове за всеки от модулите на учебната програма. Всеки тест е разработен в два варианта. Изследват се следните характеристики на тестовете: трудност и дискриминативна сила на отделните тестови задачи, средна трудност на теста, надеждност и валидност. Методът на експертните оценки се използва за установяване на съответствието между съдържанието на отделните тестови въпроси и задачи и поставените образователни и възпитателни цели на тестовете. По този начин може да се определи съдържателната валидност на последните.

На базата на предварително изготвените дидактически тестове и активното наблюдение на учебната дейност на учениците бе извършена апробация на учебното съдържание от трите модула на програмата в 39 СОУ в една паралелка – 12 клас, хуманитарен профил (български език и литература – първи профилиращ предмет, история – втори профилиращ предмет, философия – трети профилиращ предмет). Предстои провеждането на дидактически експеримент и в други групи за ЗИП по физика, както и извършването на количествен и качествен анализ на резултатите от експеримента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мерджанова, Я. *Педагогика*, 3, 2000, 14.
2. Научно развитие на педагогическите кадри. Подготовка и процедури за дисертации и хабилитации В. Търново, Университетско издателство „Св. Св. Кирил и Методий“, 2002.
3. Костова, З. *Педагогика*, 6, 1996, 25.
4. Костова, З. Изграждане на екологично съзнание у учениците. София, Народна просвета, 1988.
5. Тодорова, Н. *Физика*, 1, 1991, 19.
6. Димитрова, В., Л. Иванова. *Физика*, 3, 1999, 24.
7. Иванова, Т. *Физика*, 6, 1994, 37.

8. Бижков, Г., В. Краевски. Методология и методи на педагогическите изследвания. София – Москва, Аскони-Издат ООД, 1999.
9. Байков, Б. Екология за всеки. София, Планета 3, 2000.
10. Тодоров, В. Медицинска физика. София, 1995.

Постъпила май 2003

Веселина Димитрова
Софийски Университет „Св. Климент Охридски"
Физически факултет
Катедра „Методика на обучението по физика"
Бул. „Джеймс Баучър" 5
1164 София, България
E-mail: veselina@phys.uni-sofia-bg