

---

## **РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ ПРОЕКТІВ В ШКІЛЬНОМУ ФАКУЛЬТАТИВНОМУ КУРСІ З ФІЗИКИ “СІНЕРГЕТИЧНА ЕКОЛОГІЯ”**

---

Педагогічна технологія методу проектів реалізована в шкільному факультативному курсі з фізики “Сінергетична екологія”. У статті описано застосування методики при роботі з учнями, короткий зміст курсу, приклади розв’язуваних задач і основні результати.

The key-nofe of the article on the using of pedagogical training of methods' proections in the phisics optional course "Synergetics' ecology".

Діючим розв’язанням задач реформування фізичної освіти в Україні є робота і впровадження сучасних методик освіти в педагогічний процес [1, 2].

Метод проектів, як педагогічна технологія, виник у другій половині ХІХ століття в США. У його основу покладена формула “навчання через засоби діяння”, обґрунтована філософом і педагогом Джоном Дьюї. При організації навчання за методом проектів, молоді люди мають волю вибору шкільних предметів і плануванні свого навчального часу .

У 20-х роках привернув увагу радянських педагогів, які вважали, що, критично перероблений, він зможе забезпечити розвиток творчої ініціативи і самостійності учнів у навчанні, сприяти встановленню зв’язку між знаннями і придбаними навичками та застосуванням їх на практиці. Прихильники методу проектів проголосили його єдиним способом перетворення “школи навчання” у “школу життя”. Універсалізація методу проектів і розвиток комплексної системи навчання привели до того, що навчальні предмети ігнорувалися, систематичне засвоєння знань підмінювалося роботою над завданнями-проектами. У результаті рівень загальноосвітньої підготовки учнів стрімко знизився.

У [3] метод проектів визначається як “система навчання, за якою учні одержують знання і здобувають навички в процесі планування і виконання проектів, що поступово ускладнюються”.

Є.Г.Кагаров зазначав, що термін “метод проектів” використовується в американській педагогічній літературі в різних, нерідко суперечливих значеннях. Більш повно його можна означити: “Проект є дією, що відбувається від щирого серця і з визначеною метою ...”. Тобто виконання проекту вимагає від учня діяльності “від щирого серця”, що є визначальним мотивом під час досягнення поставленої мети. Учений вказує на типові риси методу проектів.

1. Основний принцип методу проектів полягає в тому, що головним пунктом навчання повинні виступати дитячі інтереси сьогодення.
2. Шкільні проекти є ніби копіями різних сторін соціального життя країни, чим зумовлюється навчально-виховне підпорядкування їм шкільних предметів.
3. Велике педагогічне значення метод проектів відводить принципу самостійності роботи учня. Увага дітей увесь час утримується на-

## Розділ II

---

пруженою, від них вимагається постійна робота. Учні мають самостійно зробити програми учбових предметів і інтенсивно їх виконувати. Вони повинні проробити одне завдання за іншим і переходити до наступного.

4. Проект є об'єднанням теорії і практики, він полягає не лише в постановці визначеного розумового завдання, а в практичному його впровадженні в життя.

*Метод проектів реалізує ряд дидактичних принципів:*

- принцип зв'язку навчання з життям, із практикою державного будівництва;
- принцип сполучення різних методів і засобів навчання в залежності від задач і змісту;
- принцип сполучення різних форм організації навчання в залежності від задач, змісту і методів навчання;
- принцип створення необхідних умов для самостійного навчання;
- принцип свідомості й активності в навчанні при співробітництві з учителем;
- принцип міцності, усвідомленості і дієвості результатів утворення, виховання і розвитку.

Учень виступає як суб'єкт педагогічного процесу, зайнятий організованою навчальною діяльністю. Молоді люди приходять до усвідомлення своєї особистості через пізнання навколишнього середовища, природи.

Процес роботи за методом проектів складається з декількох основних етапів, назва і зміст яких майже не відрізняються в різних авторів.

Якщо узагальнити історичний досвід методу проектів, то можна виділити наступні основні етапи.

1. Вибір теми. Вчитель допомагає учням у виборі теми.
2. Визначення мети. Учитель сприяє визначити актуальні і водночас посилені для учнів завдання на визначений проміжок часу.
3. Розробка плану проекту. Учні складають перелік дій для досягнення мети. На цьому етапі відбувається вибір методів і способів для роботи над проектом.
4. Виконання проекту. Учень чи групою учнів виконується конкретна практична робота, або ряд практичних кроків до поставленої мети. Час виконання і форма проміжного контролю визначаються вчителем.
5. Результат. Дослідницьке чи творче завдання завершується об'єднанням усіх досягнень, підсумків і практичних висновків. Учнями готуються матеріали для презентації.
6. Підведення підсумків чи презентація проекту. Презентація проекту проводиться на відкритому уроці чи в позаурочний час.

На сучасному етапі існує кілька варіантів класифікації проектів, наприклад:

- за кількістю учасників (колективні, малі, індивідуальні);
- на вибір мети: організація виробництва (економіка); організація пізнавальної діяльності (навчання) [5]; розробка плану тренувань і фізичних навантажень (спорт); проект рішення екологічних проблем (екологія); проект дослідження чи об'єкта явища (соціологія);
- за тематикою: конструкторські розробки [6]; винахідницькі роботи;
- за термінами реалізації;
- за масштабами результатів дії проекту.

## **Формування освітнього середовища. Взаємозумовленість...**

З усіх різноманітних проектів нами разом з учнями був обраний колективний проект “Зміст, форми і методи вивчення курсу “Сінергетична екологія”, як нового навчального предмета” у нашій гімназії. У процесі роботи учні оформляли результати своєї роботи і на їхній основі складали доповіді.

Метою проекту було:

- дати учням можливість виявити ініціативу і самостійність у побудові процесу свого навчання;
  - стимулювати одержання навичок різноманітних методів дослідження теми;
  - розширити уявлення учнів про сінергетичні дослідження;
  - навчити представляти результати своєї роботи (у вигляді доповіді), складати юридично грамотні документи за результатами роботи (звіт).
- Дисципліни, що залучалися при дослідженні теми: фізика (основна), біологія (допоміжна), хімія (допоміжна), література (англомовна, основна).

Під час виконання проекту було використано:

- методичні посібники навчального курсу “Сінергетична екологія”;
- підручники, рекомендовані програмою школи;
- література з фізики, математики, біології, хімії;
- література з описами екологічної ситуації на Україні;
- комп’ютерне забезпечення школи.

Короткий зміст факультативного курсу “Сінергетична екологія”:

1. Системи. Фізичні системи. Екологічні системи.
2. Людина. Ноосфера.
3. Земля. Геосфера.
4. Вода. Гідросфера.
5. Повітря. Атмосфера.
6. Забруднення навколишнього середовища.
7. Стійкість систем.

Організація роботи: робота в групах, робота в електронній мережі Internet. В організації роботи широко використовувалась інформація із мережі. На її основі складалися і вирішувалися учбові завдання-дослідження з екологічним змістом.

При роботі на заняттях, розглядалися, наприклад, такі задачі:

1. Треба було знайти збільшення внутрішньої енергії повітря в кімнаті. Якщо після включення нагрівача температура в кімнаті зросла від значення  $T_1$  до  $T_2$ .

Внутрішню енергію ідеального газу можна представити у виді

$$U = nC_v \text{ чи } U = mc_v$$

Чи для нашої задачі

$$\Delta U = c_v (m_2 T_2 - m_1 T_1) = c_v \Delta (m)$$

Оскільки обсяг і тиск постійні, то з рівняння стану випливає,

$$\Delta(m) = 0, \text{ отже } \Delta U = 0.$$

Розходження між кількістю теплоти і роботи корисно розглянути виходячи з визначення середнього значення внутрішньої енергії:

$$U = E_a p_a$$

де  $p_a$  – імовірність того, що система знаходиться в стані з повною енергією  $E_a$ , індекс  $a$  означає, що розглядається адіабатичний процес. Збільшення внутрішньої енергії

## Розділ II

$$\Delta U = \sum p_a \Delta E_a + \sum E_a \Delta p_a.$$

Перший внесок у збільшення внутрішньої енергії обумовлений зміною сповненої енергії молекули, а другий — зміною числа молекул з енергіями  $E_a$ . Перший внесок — елементарна термодинамічна робота, другий — елементарна кількість теплоти.

У повсякденному житті ми часто зустрічаємося з проявами адіабатичних процесів. Спливання пухирців повітря, рух повітряних мас в атмосфері, поширення звуків при розмові — усі ці явища пов'язані з адіабатичним процесом.

2. Наступна задача про рівноважність температури Землі. Необхідно було знайти потужність світлового випромінювання, що падає на Землю.

Частка потужності  $P_3$ , що падає на Землю, дорівнює відношенню площі земного диска до площі поверхні сфери радіусом  $r$ :

$$P_3 = P \pi R_3^2 / (4\pi r^2),$$

де  $R_3$  — радіус Землі,  $P_3 = 1,75 \cdot 10^{17}$  Вт. Земля відбиває в космос  $A=0,28$  частина падаючого на неї світлового випромінювання, де величина  $A$  — це альbedo Землі. Потужність випромінювання, що поглинається,  $P_3(1-A)$ .

Температура Землі залишається постійною, оскільки Земля, як і Сонце, є джерелом теплового випромінювання. Прирівнюючи потужність поглиненого випромінювання і потужність теплового випромінювання Землі:

$$\sigma T_c^4 4\pi R_c^2 (R_3^2/4r^2) \cdot (1-A) = \sigma T_3^4 4\pi R_3^2,$$

знайдемо рівноважну температуру Землі:

$$T_3 = T_c (1-A)^{1/4} (R_c/2r)^{1/2}.$$

Підставляючи значення поверхневої температури Сонця  $T_c=5780$  К і радіус  $R_c=6,96 \cdot 10^8$  м, знаходимо  $T=257$  К або  $t=-16^\circ\text{C}$ . Розбіжність із середнім значенням температури Землі  $t=15^\circ\text{C}$  пояснюється тим, що випромінює в космос не земна поверхня, а шар тропосфери на рівні верхньої границі хмар.

3. Розглядалася задача про явища поверхневого натягу на границі двох середовищ. Поверхневі шари, що розділяють різні речовини чи фази тої самої речовини, виявляються в ряді фізичних явищ. Скривлення поверхні розділу, що виникає в результаті дії сил поверхневого натягу, приводить до різниці тисків по різні сторони поверхні. Прикладом є рух рідини вверх по капіляру, що одержало назву закону Жюренда. Різниця тисків можна одержати з формули Лапласа:

$$\Delta P = \sigma(1/R_1 + 1/R_2),$$

де  $R_1$  і  $R_2$  — радіуси кривизни поверхні;  $\sigma$  — коефіцієнт поверхневого натягу на границі рідина-газ. Виміри показують, що коефіцієнт у сильно залежить від температури і наявності домішок. Емпірична формула для коефіцієнта поверхневого натягу при наявності домішки має вид:

$$(\Delta\sigma + a/S^2) \cdot (S - s) = kT,$$

де  $a$  — константа, аналог константи Ван-дер-Ваальса, Дж  $\cdot$  м<sup>2</sup>;

$S$  — площа поверхневого шару, м<sup>2</sup>;

$s$  — площа самої молекули, м<sup>2</sup>;

$k$  — константа Больцмана, Дж/К.

## **Формування освітнього середовища. Взаємозумовленість...**

За результатами довідкових даних (для  $t=20^{\circ}\text{C}$ ):

|              |               |
|--------------|---------------|
| повітря-вода | – 72,88 мН/м; |
| повітря-Х    | – 26,9 мН/м;  |
| вода-Х       | – 45,0 мН/м,  |

де як невідому речовину Х взято чотирьоххлористий вуглець  $\text{CCl}_4$ .

Чотирьоххлористий вуглець відноситься до гепатотоксичних отрут, разом з тіацетамідом і хлороформом, і впливає на печінку людини [4].

Результат: корекція лекційної інформації, рекомендації зі складання задач і представлення звітів про дослідження навчального курсу.

Форма презентації: повідомлення групи про результати роботи у виді доповідей

Проект “Зміст, форма і методи вивчення курсу “Сінергетична екологія”, як нового навчального предмета” був узагальнюючим уроком (2 години) теми “Екологічні проблеми й енергозбереження” курсу “Фізика-10” (2001-2002 навчальний рік). Передбачається проведення узагальнюючого заняття “Сучасна наукова картина світу” курсу “Фізика-11” (2002-2003 навчальний рік) [5].

До апробації нового методу брали участь учні, що добре встигають з основних предметів шкільної програми, вільно орієнтуються в Internet.

Основні результати, що представили учні, узагальнювалися і мають наступний вигляд:

1. Загальні положення.
  - новизна і відмінність курсу від діючих навчальних предметів;
  - стислість різноманітної інформації;
  - узагальнення навчального матеріалу інших предметів, що допомагає учням при підготовці до іспитів і кращого засвоєння інформації.
2. Негативні сторони:
  - велика кількість незнайомої додаткової інформації;
  - багато різноманітної (і позитивної, і негативної) інформації в мережі;
  - обмежена кількість часу.
3. Позитивні сторони:
  - цікаві, сучасні рівні наукового розвитку. Привернули увагу учнів експериментальні факти біології (можливість клонування живих істот), фізики (космологічні гіпотези);
  - можливість скорочення навчальної термінології;
  - бурхливе вітання самостійності при навчанні та вільний доступ до комп'ютера. Необхідно відзначити, що саме процес пошуку в мережі конкретної інформації, з визначеною метою викликав великий інтерес.

За допомогою методу проектів здійснюються міжпредметні зв'язки і будуються знання через взаємодії учнів між собою і вчителем, що є важливим для формування інтелектуальних здібностей учнів.

Апробація методу проектів у сучасних умовах показує, що при його використанні ефективність процесу навчання і виховання збільшується. Ця методика дає можливість реалізувати ряд найважливіших теоретичних положень педагогіки, відкриває нові можливості в навчально-виховному процесі.

### Список використаних джерел

1. Гончаренко С., Волков В., Коршак Є., Бугайов О., Юрчук І. Стандарт шкільної фізичної освіти //Фізика та астрономія в школі. – 1997. – №2. – С. 2-8.
2. Бугайов О. Концепція фізичної освіти у 12-річній загальноосвітній школі //Фізика та астрономія в школі. – 2001. – №6. – С. 6-13.
3. Логвін В. Метод проектів у контексті сучасної освіти //Завуч. – 2002. – № 26. – С. 4-6.
4. Павленко А. Методика навчання учнів розв'язуванню і складанню фізичних задач (теоретичні основи) – К.: Міжнародна фінансова агенція, 1997.
5. Родякін С. Перспективи розробки навчальної програми “Сінергетична екологія” //Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету. Серія педагогічна. – 2000. – Вип. 6. – С. 34-37.
6. Матвійчук А. Фізико-технічне моделювання і конструювання приладів //Фізика та астрономія в школі. – 2000. – № 4. – С. 44-46.

УДК 631.3.636

*Рудь А.В.*

*(Подільська державна аграрно-технічна академія)*

---

## **ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ ПРИ ВИВЧЕННІ МЕХАНІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА СТУДЕНТАМИ НЕІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

---

Описано використання системного аналізу при вивченні механізації сільськогосподарського виробництва студентами неінженерного профілю, зокрема, агрономічних спеціальностей “Агрономія” та “Плодоовочівництво і виноградарство” і економічних спеціальностей “Менеджмент організацій” та “Облік і аудит”.

There was described the using of system analysis at studying farm mechanization production by the students of non-engineering specialities, particularly, such agronomic specialities as ‘Agronomy’, ‘Fruit and Vegetable Growing and Viticulture’ and economic ones as ‘Management of Organization’ and ‘Accounting and Audit’.

На кафедрі механізації сільськогосподарського виробництва проходять підготовку студенти неінженерних спеціальностей “Агрономія”, “Плодоовочівництво і виноградарство”, “Менеджмент організацій”, “Облік і аудит”. Студенти агрономічного факультету вивчають дисципліну “Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва”, а студенти економічних спеціальностей – “Основи механізації та автоматизації сільськогосподарського виробництва”. Робочими навчальними програмами з цих дисциплін передбачено проведення слідуючих видів