

Рис. 4

Після цього формуємо вміння і навички в учнів будувати зображення предмета в угнутому сферичному дзеркалі і визначати його характеристики.

Формування цих умінь і навичок супроводжується слайдами демонстраційної програми (рис. 5).

Аналогічно формуємо вміння будувати зображення предмета в опуклому сферичному дзеркалі, використовуючи розроблену демонстраційну програму (рис. 6).

В навчальній програмі передбачено блок завдань для самостійної роботи, запитань для самоперевірки, завдань для проведення контролю знань, вмінь і навичок. В ній містяться, у вигляді гіперпосилань, історичні довідки та приклади практичного використання плоских та сферичних дзеркал.

Навчальні комп'ютерні демонстрації дозволяють проводити послідовність операцій, подібних до роботи вчителя на класній дошці, тобто послідовність виконання зарисовок вчителем моделюється на екрані монітора. Спостереження цієї послідовності, перенесення кольорової гами учнем на роздатковий матеріал, який наперед заготовлений, і можливість, при потребі, багатократного повторення перегляду програми в позаурочний час сприяє глибшому засвоєнню матеріалу.

Список використаних джерел:

1. Борбат О.М., Смолянець В.В. Методика викладання оптики. – К.: Рад. шк., 1978. – 105 с.
2. Воловик П. Н. Изучение явлений в 7 классе: Пособие для учителя. – К.: Рад. шк., 1988. – 87 с.
3. Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Психолого-дидактичні аспекти реалізації принципу наступності при формуванні наукових понять // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Серія: педагогічні науки. – Чернігів, 2005. – Вип. 30. – С.94-97.
4. Сухомлинский В.А. Школа и природа // Сов. педагогика, 1970. – №5. – С.37.
5. Педагогіка / За ред. Ярмаченка. – К.: Вища школа, 1986. – 543 с.
6. Шахмаев Н.М. Технические средства обучения. – М.: Знание, 1975. – 61 с.

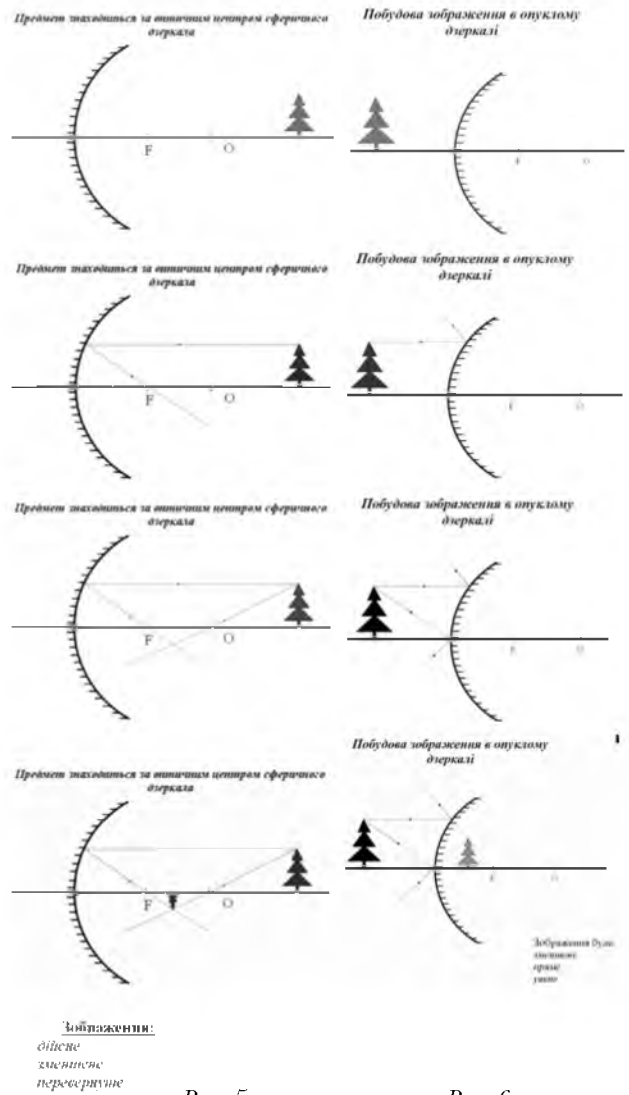


Рис. 5

Рис. 6

This article deals with one of the increasing of the effectiveness of forming physical notions using the preventative computer programmers. Some methodological recommendations are given for their usage while forming the notions of geometrical optics.

Key words: principle of evident, geometrical optics, educational demonstration.

Отримано: 17.06.2005.

УДК 372

Г.В.Поволяко¹, В.Д.Шарко²

¹Херсонський політехнічний ліцей №5
²Херсонський державний університет

НАВЧАЛЬНІ ПРОЕКТИ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ УЧНІВ ФІЗИКИ

В статті розглядається проблема розвитку творчої особистості учнів і метод проектів як освітня технологія, що може забезпечити розв'язання цієї проблеми.

Ключові слова: навчальний процес, підготовка учнів, проектна технологія.

Прагнення України увійти до Європейського освітнього простору обумовлює необхідність спрямувати навчальний процес на досягнення тих орієнтирів, на які націлене європейське співтовариство. В галузі освіти показниками якості навчання учнів у ньому визнано "компетенції, під якими розуміють здатність людини свідомо і результативно виконувати певні дії, судити про щось" [2]. До ключових компетенцій, які до-

зволяють людині вільно жити в суспільстві, педагоги відносять наступні: уміння спілкуватися; уміння діяти; уміння пізнавати та інші. Таким чином перехід на компетентісно орієнтоване навчання передбачає підсилення уваги до цих аспектів навчального процесу. Реалізація вимог компетентісного підходу до навчання фізики може відбуватися шляхом підсилення ролі самостійної роботи учнів на уроках; застосуван-

ням інтерактивних методів навчання; залученням школярів до групових форм діяльності та ін.

Метою нашої роботи є розкриття можливостей впровадження у навчальний процес з фізики проектної технології навчання, яка, на наш погляд, в більшій мірі ніж традиційна дозволяє підготувати учнів до самостійної пізнавальної діяльності, сформувати комунікативні уміння, збагатити досвід творчої діяльності.

Досягнення мети спонукало до розв'язання таких **завдань**:

- визначення відмінностей проектної технології від традиційної в контексті реалізації компетентнісного підходу до навчання і управління навчальним процесом;
- вивчення стану підготовки учнів і вчителів до виконання проектів;
- розкриття можливостей залучення студентів професійно орієнтованих навчальних закладів до виконання проектів.

Не зосереджуючи уваги на описі сутності проектної технології (вона детально описана у літературних джерелах [1, 3]), проаналізуємо її можливості у формуванні в учнів ключових компетенцій. Як відомо, в основі проектної технології лежать три принципи: свободи, самостійності і співробітництва [3, с.21]. *Свобода* проявляється у праві кожного учня обирати тему проекту; партнера; літературу; темп; форму і спосіб виконання роботи. *Самостійність* учнів пов'язана з їх свободою вибору рівня занурення у навчальний матеріал, глибини його опанування; проявляється у визначенні структури проекту та форми його презентації. *Співробітництво* має місце під час спілкування учнів із обранцями, до яких вони звернулися по допомогу. Це можуть бути учень або група учнів, бібліотекар, вчитель з фізики або інших навчальних предметів, батьки. Співробітництво з учнями проявляється перш за все у встановленні контакту між членами групи; вмінні вислухати думку іншого і прийти до спільного вирішення проблеми; прагненні допомогти іншим; взяти на себе відповідальність за виконану роботу тощо.

Визначаючи переваги проектної технології перед традиційною, В.Д.Шарко зазначає, що вона дозволяє:

- переконати учнів у практичній і теоретичній значущості тих знань і вмінь, яких вони набувають у навчальній діяльності;
- надати можливість учневі самостійно обирати напрямок досліджень, узгодивши його з власними інтересами;
- одержати реальний продукт своєї діяльності;
- розширити світогляд через опанування невідомих аспектів проблеми;
- стимулювати інтерес до суспільно значущих проблем, розв'язання яких потребує оволодіння певною сумою знань і вмінь;
- поєднати теоретичні знання з практичними, переконавши учнів у правильності відповідної філософської тези [4, с.22-23].

До наведеного додамо, що до переваг цієї технології можна віднести спонукання учнів до пошуку, спілкування, розвиток критичного мислення, відповідальності за виконану справу.

До класифікації навчальних проектів вчені підходять з різних позицій. Нам до вподоби підхід Е.С.Полат, який виділяє проекти за такими ознаками [1]:

- *за домінуючим методом* – дослідницькі, творчі, ролево-ігрові, ознайомлювально-орієнтовні проекти.
- *за характером координації* – проекти з відкритою і прихованою координацією.
- *за характером контактів* проекти поділяють на: внутрішні або регіональні; міжнародні;
- *за кількістю учасників* проекти бувають: індивідуальні; парні; групові;

– *за тривалістю виконання* проекти поділяються на:

- короткотермінові (для розв'язання невеликої проблеми або частини більш великої проблеми). Такі невеликі проекти можуть бути розроблені на одному-двох уроках;
- середньої тривалості (від тижня до місяця);
- довготермінові (від місяця до кількох місяців);

Для нашого дослідження певний інтерес мала класифікація об'єктів за домінуючим методом. Зупинимось на ній детальніше, зосередивши увагу на тих видах проектів, які доцільніше застосовувати у закладах професійно-технічного спрямування. Характеризуючи ці типи проектів, Е.С.Полат виділяє їх наступні особливості [3, с.3-4]:

Дослідницькі. Такі проекти мають чітко визначене дослідницьке завдання, розв'язання якого базується на основі загальнонаукового методологічного підходу: визначення цілей та формування гіпотези про можливі способи розв'язування поставленої проблеми і результатів дослідження, уточнення виявлених проблем та визначення процедури збирання і опрацювання необхідних даних, підбір інформації, її опрацювання і аналіз одержаних результатів, підготовка відповідного звіту та обговорення можливого застосування одержаних результатів.

Інформаційні проекти. Цей тип проектів спрямований на збирання інформації про деякий об'єкт, ознайомлення учасників проекту з цією інформацією, її аналіз і узагальнення, призначених для широкої аудиторії. Такі проекти, як і дослідницькі, вимагають ретельно продуманої структури, можливості систематичної корекції по ходу роботи над проектом.

Практико-орієнтовані. Ці проекти відрізняє чітко позначений з самого початку результат діяльності учасників проекту. Він обов'язково повинен бути орієнтований на соціальні інтереси самих учасників.

Застосування проектної технології в навчанні фізики суттєво змінює характер взаємодії вчителя і учнів та їх обов'язки як учасників навчального процесу. Вчитель при такому підході неодмінно перетворюється на консультанта, радника, координатора, який переконує учнів силою досвіду, мудрості, аргументів, а не наказами і примусами. Сфера контролювання вчителем процесу становлення особистості не звужується, а навпаки – розширюється. До того ж проектна діяльність опосередковано виводить різновікових учасників спільної діяльності на пошуки спільної мови і розуміння багатьох побутових цінностей та оцінок, під час яких відбувається зближення позицій вчителя і учнів. Докорінно змінюються стосунки між учителем і учнями:

- учень визначає мету діяльності – учитель допомагає йому в цьому;
- учень відкриває нові знання – учитель рекомендує джерела для їх здобуття;
- учень експериментує – учитель розкриває можливі форми і методи експерименту, допомагає організувати навчально-трудова діяльність;
- учень вибирає – учитель сприяє прогнозуванню результатів вибору;
- учень активний – учитель створює умови для прояву активності;
- учень – суб'єкт навчання – учитель – партнер;
- учень несе відповідальність за результати своєї діяльності – учитель допомагає отримати результати і виявити способи удосконалення діяльності.

Загальну схему технології проектного навчання можна зобразити у вигляді такої таблиці, запропонованої Н.В.Матеш (див. *таблицю 1*).

Важливим питанням під час застосування проектної технології навчання є розробка тематики проектів. В.Д.Шарко [4] зазначає, що вона повинна бути такою, щоб:

Таблиця 1. Зміст діяльності вчителя і учнів під час роботи над навчальним проектом

Організаційно-підготовчий етап	
Пошук проблеми	Учні слухають учителя, аналізують почуте. Учитель ставить перед ними проблему, пропонує банк проектів, розкриває вимоги до них, технологію їхнього виконання і критерії оцінювання
Усвідомлення проблемної області	Учні з запропонованих учителем проблем вибирають одну, найбільш актуальну для них. Учитель виступає в ролі консультанта
Виявлення конкретної потреби. Перше міні – дослідження	Спираючись на власні знання й узагальнюючи джерела інформації (банк даних і пропозицій, книга, журнали, газети, теле-радіо-інформацію, рекламні буклети, довідники й ін.), школярі досліджують потреби у визначених виробках або послугах, проводять мінімаркетингове дослідження, вивчають інтелектуальні і матеріальні можливості. Учитель – спостерігач, консультант, порадник
Визначення конкретної задачі і її формулювання	Учні формулюють конкретну задачу дослідження, визначають тему проекту. Учитель допомагає уточнити формулювання
Встановлення основних параметрів і обмежень	Учні визначають основні параметри (розміри, потужність, функції і т.д.) і обмеження передбачуваного виробу, виходячи з наявних умов і обставин. Учитель робить уточнення
Виявлення традицій. Історії, тенденцій. Друге міні – дослідження	Учні вивчають історію проекту, конспектують, малюють, креслять, генерують Ідеї. Учитель допомагає підібрати необхідну літературу, обладнання
Побудова "зірочки обмірковування". Третє міні – дослідження	Учні на аркуші паперу складають перелік проблем для рішення: матеріали, інструменти, модель, розміри, форма, стиль, дизайн, технологія виготовлення, собівартість виробу. Учитель перевіряє, уточнює, радить
Вироблення ідей, варіантів, альтернатив. Четверте міні – дослідження	Учні "накидають" ідеї, записують їх у вигляді фраз, окремих слів, картинок або ескізів. Учитель уточнює, радить, пропонує додаткову літературу.
Аналіз і синтез ідей. Вибір оптимального варіанта. П'яте міні – дослідження	Учні вибирають з багатьох варіантів підходяще рішення, розробляють робочий ескіз моделі з описом. Учитель контролює, уточнює, допомагає
Вибір матеріалу, побудова "зірочки обмірковування"	Учні визначають і записують кілька найменувань матеріалів, вибирають найбільш підходящі з них Учитель консультує, узагальнює
Вибір інструмента, устаткування	Учні визначають і записують перелік необхідних інструментів і устаткування. Учитель консультує, узагальнює
Розробка технологічного проекту	Учні вибирають і аналізують раціональну технологію, складають технологічні карти, креслення, ескізи, конструюють і моделюють, визначають режими роботи і витрати часу, уточнюють критерії контролю. Учитель спостерігає, консультує, узагальнює
Організація місця робітника	Учні підбирають і розміщують на робочому місці матеріали, інструменти, пристосування, перевіряють освітленість, відповідно до санітарних норм і правил безпеки. Учитель надає допомогу
Економічне і екологічне обґрунтування	Учні підраховують собівартість виробу або послуги, проводять екологічну експертизу виготовленого виробу Учитель надає допомогу, контролює процес
Контроль якості	Учні уточнюють критерії оцінки якості творчого проекту Учитель перевіряє, узагальнює результати
Технологічний етап	
Виконання технологічних операцій	Учні підбирають режими обробки, здійснюють контроль якості обробки деталей (самоконтроль своєї діяльності), вносять зміни до технологічного процесу, коректують послідовність операцій, дотримуючись технологічної і трудової дисципліни, контролюють організацію робочого місця Учитель спостерігає, контролює, консультує, допомагає, стежить за дотриманням правил безпеки
Узагальнюючий етап	
Корекція	Учні порівнюють виконаний проект із задуманим, усувають недоліки Учитель аналізує, радить
Контроль, іспит	Учні здійснюють контроль і коректування параметрів виробу проводять його іспит Учитель спостерігає, консультує
Записки, реклама	Учні готують рекламу, товарний знак виробу; пропонують способи реалізації виробів Учитель консультує, радить
Оформлення	Учні оформляють проект відповідно до установлених вимог Учитель консультує, допомагає
Самооцінка	Учні аналізують переваги та недоліки проекту, оцінюють результати і перспективи виробництва Учитель спостерігає, консультує
Захист проекту	Учні готують і роблять доповіді, ілюстрації; відповідають на питання Учитель слухає, бере участь у оцінці проекту

- поглиблювались знання учнів про об'єкти дослідження;
- враховувались нахили і інтереси школярів;
- розкривались і розвивались здібності учнів;
- досліджувались соціально значущі питання;
- учні залучались до декількох видів діяльності;
- удосконалювались когнітивні вміння і розвивалась ціннісно-емоційна сфера школярів; збагачувались знання з фізики.

Одним із *об'єктів*, під час дослідження якого можуть бути реалізовані всі вищезазначені вимоги, може бути вода, яка в силу своїх фізичних властивостей та хімічних особливостей може стати предметом вивчен-

ня і фізиків, і літераторів, і хіміків, і істориків, і географів, і біологів та ін.

До унікальних характеристик води можна віднести такі:

- може одночасно існувати у трьох агрегатних станах;
- має майже всі фізичні характеристики, які можна назвати аномальними;
- має пам'ять;
- має різні модифікації (тала, магнітна, жива, мертва...);
- одночасно вивчається багатьма науками (хімія, біологія, географія, література...);
- є самою поширеною на Землі, знайдена й у космосі;
- є одним з найкращих розчинників;

- має значну руйнівну силу;
- є фільтром для сонячної радіації;
- необхідна для фотосинтезу;
- є умовою життя на Землі, визначає кліматичні особливості регіонів;
- є умовою для пересування живих організмів і водних видів транспорту;
- є дефіцитною речовиною, з якою пов'язана значна кількість екологічних проблем та ін..

Кожна з наведених особливостей води може бути предметом дослідження учнів. Як засвідчив досвід залучення учнів професійного ліцею №5 м. Херсона до виконання проектів, пов'язаних з водою, найбільший інтерес у них викликали результати дослідження оптичних, механічних та звукових характеристик води в Світовому океані; визначення показників якості питної води у регіонах їх проживання, способи очищення води в побутових умовах та ін.

Інформацію про чистоту питної води учні отримували у міському товаристві охорони природи та відповідних відділах міськвиконкому. Отримана інформація давала їм можливість не тільки ознайомитись із характеристиками питної води, але і вийти на ті екологічні проблеми, які в даному населеному пункті з ними пов'язані. Для жителів Херсона цікавим виявився факт про те, що одним із показників якості питної води є її твердість, під якою розуміють сумарний вміст іонів кальцію (Ca^{2+}) та магнію (Mg^{2+}). Для України норма ГДК за цим показником дорівнює 7. Для міста Херсона порівняльна таблиця твердості води в різних районах міста наведена у таблиці 2.

Таблиця 2. Показники твердості води у різних житлових районах міста

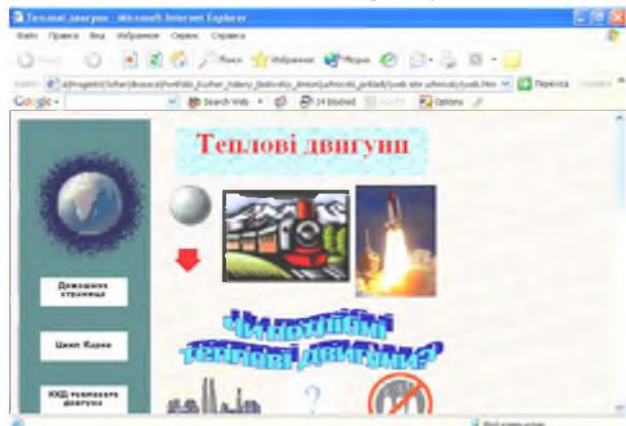
Місце відбору	Твердість води	
	1999	2003
Вул. Лавреньова	12.5	13.2
Вул. Перекопська	10.8	11.0
Вул. Патона	4.95	4.95
Вул. Нафтовиків	11.22	12.5
Вул. 40 років Жовтня	10.56	11.5
Віл. Сенявіна	9.46	10.03
Вул. Кулика	17.93	18.2
Вул. Суворова	21.12	22.5
Вул. Некрасова	19.03	19.05
ГДК	7	7

Ознайомлення з такою таблицею не залишило учнів байдужими. Вони не тільки зафіксували погіршення стану якості питної води за наведений період, а й могли порівняти цю картину із даними медичної служби м. Херсона про збільшення числа захворювань населення хворобами нирок, опорно-рухливого апарату. Природним було виявлення бажання дізнатися про можливі способи очищення води до норми її споживання, щоб запобігти ушкодженню стану власного здоров'я та здоров'я членів сімей.

Значний інтерес виявляли студенти професійно-технічних закладів освіти до виконання проектів із застосуванням ЕОМ. Ознайомлення з програмою "Intel® Навчання для майбутнього" дозволило нам кваліфіковано організувати їх діяльність зі створення як монопроектів з фізики так і проектів інтегрованого характеру, що розкривають зв'язки фізики з іншими природничими науками та різними галузями техніки.

Типовим прикладом проектів інтегрованого характеру є проект "Теплові двигуни". Він являє собою Інтернет-сторінку, що включає три питання з фізики (принцип дії теплового двигуна, цикл Карно і ККД теплового двигуна та шляхи його збільшення); сторінку з хімії, в якій висвітлено характеристику горючих речовин, реакцій окислення палива та умов їх протікання; екологічну сторінку, на якій представлено інформацію про види забруднень навколишнього середовища, що пов'язані з експлуатацією теплових двигунів та висвітленням можливих шляхів розв'язання

екологічних проблем. Зліва на екрані розміщено назви сторінок, а справа – підібрана інформація і малюнки. Кожна сторінка містить рухомі об'єкти і яскраві ілюстрації, що мають на меті створення позитивних емоцій, зацікавлення учнів, виклик бажання розкрити свої можливості під час виконання проекту.



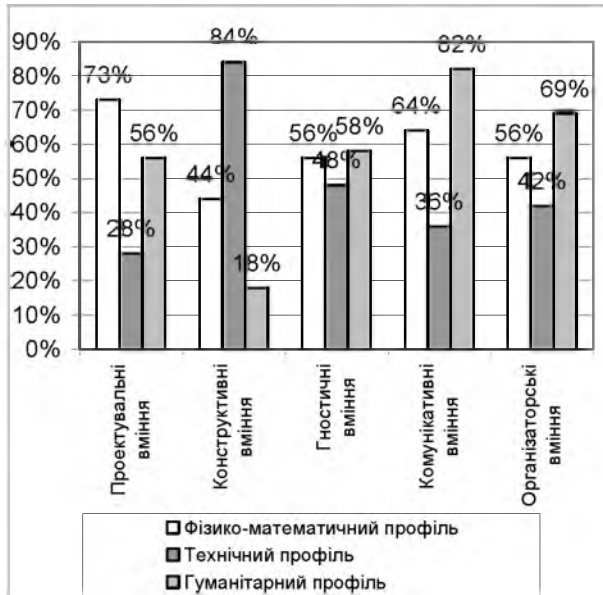
До монопроектів, які було запропоновано учням для виконання, можна віднести "Танці на воді". Базовим матеріалом з фізики для його розробки була тема "Поверхневий натяг рідин". Завдання учнів полягало у дослідженні можливостей виконання танків на поверхні воді водоплавними птахами і деякими комахами. Тобто розглядалися питання про те, як деякі тварини і комахи використовують поверхневий натяг у своєму житті.



Проект містив цікаву інформацію про водоплавних птахів, про водоплавну комаху – водомірку, містив питання до читача, на які він сам повинен відповісти. Ці питання спонукають до поглиблення знань з фізики.

Спостереження за учнями, які виконували проекти, дозволило дійти висновку, що принципи *самостійності, свободи, співробітництва* проявлялись під час їх розробки в максимальній степені: учні самостійно обирали середовище (спосіб представлення інформації), партнерів, тему, час і темп роботи; відбувалось активне спілкування із вчителями, батьками, бібліотекарями та товаришами; здійснювався пошук інформації в різних джерелах. Але наявності одного бажання приймати участь у розробці проектів недостатньо для одержання високого результату. З метою виявлення чинників, що здатні впливати на якість виконання проектів, було вирішено дослідити стан підготовки учнів до навчання за проектною технологією. Він визначався за методикою, розробленою Н.В.Кузьминою і В.Г.Гинецинським, яка складалась з п'яти шкал; кожна з них визначала ті вміння, без яких, на наш погляд, самостійне виконання проекту неможливе. З огляду на це, ми пропонували учням оцінити свої проєктувальні, конструктивні, гностичні, комунікативні та організа-торські вміння за певними шкалами. Кожна шкала містила по п'ять питань, кожне з яких пропонувалось

оцінити за п'ятибальною системою. Завдання були запропоновані учням 10-х класів фізико-математичного та гуманітарного профілів ЗНЗ I-III ступенів №24 м.Херсона та учням першого курсу політехнічного ліцею №5. Вибір цих закладів був не випадковим. Ми вважали, що повинні бути відмінності у розвитку зазначених умінь у школярів, що навчалися у класах з різним профілем навчання. Результати обробки відповідей учнів відображені на діаграмі.



Вони підтвердили наші сподівання. Аналіз експериментальних даних дозволив зробити висновки:

- у учнів закладу технічного профілю найбільш розвинені конструктивні вміня;
- у учнів гуманітарного профілю найбільш розвинені комунікативні вміня;
- у учнів фізико-математичного профілю найбільш розвинені проектувальні вміня;

Взявши до уваги вище зазначене, можна зробити висновки, що:

- учні з класів різних профілів мають різні здібності, тому необхідно індивідуально підходити до організації навчання кожної з категорій учнів і пропонувати різні типи проектів.
- тематика проектів повинна бути такою, щоб могла забезпечувати умови для розвитку генетично закладених здібностей і сприяти розвитку інших видів діяльності.

Як засвідчують спостереження за роботою над проектами учнів з класів гуманітарного профілю їм доцільніше пропонувати проекти теоретичного характеру. Наприклад, проекти з історії фізики, екологічні проекти. Учням фізико-математичного профілю цікавіше виконувати проекти дослідницького характеру (теоретичного і експериментального). Для розвитку творчої особистості учнів ПТУ в тематиці повинні домінувати проекти конструктивного і прикладного характеру.

З метою дослідження рівня підготовки вчителів до навчання учнів за проектною технологією було проведено анкетування викладачів за розробленою нами анкетой. Анкета містила одинадцять питань і

була запропонована вчителям загальноосвітніх дисциплін та спеціальних предметів політехнічного ліцею №5 у кількості 12 осіб.

Аналіз результатів анкетування дозволив встановити, що:

- практично всі вчителі знайомі з проектною технологією, але застосовують її на практиці лише 10% вчителів;
- ті вчителі, що застосовують цю технологію на своїх уроках, переважно використовують її на уроках узагальнення знань;
- серед переваг цього методу ними були визначені такі:
 - учні краще запам'ятовують матеріал, отримують глибші знання з предмету;
 - вчаться самостійно працювати; проект є засобом самовираження учнів;
 - набувають комунікативних вмінь;
- серед недоліків цього методу були визначені такі:
 - займає багато часу; вимагає від вчителя відповідної підготовки.

Аналізуючи результати анкетування можна зробити такі висновки:

- лише невелика кількість вчителів користується цим методом;
- не всі вчителі готові до введення такої технології.

Висновки:

- метод проектів допомагає розв'язати проблему підготовки молоді, здатної до творчої праці, самостійного навчання і спілкування;
- готовність учнів до виконання проектів передбачає наявність в них проектувальних, конструкторських гностичних, комунікативних, організаційних умінь;
- учні різних профільних класів мають не однаковий рівень розвитку зазначених умінь, а тому потребують врахування особливостей їх розвитку під час залучення до навчання за проектною технологією;
- управління проектною діяльністю учнів вимагає зміни характеру відносин між учнями і вчителем.

Список використаних джерел:

- Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е.С.Полат, М.Ю.Бухаркин, М.В.Моисеева, А.Е.Петров; Под ред. Е.С.Полат. — М.: Издательский центр «Академия», 2000. — 272 с.
- Ожегов С.И. Словарь русского языка. — М.: Русский язык, 1990. — С.289.
- Полат Е.С. Типология телекоммуникационных проектов //Наука і школа. — №4, 1997. — С.35-41.
- Шарко В.Д. Літня навчальна практика з фізики: дидактико-методичний аспект. — Херсон: Типографія ХДУ, 2002. — 260 с.

In clause the problem of the creative person of the pupils and project technology as technology of training is considered which can ensure the decision of this problem.

Key words: educational process, preparation of students, project technology.

Отримано: 25.05.2005.