

УДК 372.853

Вергун Ігор¹, Трифонова Олена²¹Донецький національний медичний університет імені М. Горького²Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В. Винниченка**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У КЛАСАХ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ**

У даній статті розглянута проблема формування в учнів дослідницької компетентності з використанням методу навчальних проектів та інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) під час навчання фізики у класах медико-біологічного профілю. Розкрито важливість методу навчальних проектів, етапи реалізації цього методу та визначено ролі, що відводяться учням та вчителю в цій діяльності. Схематично окреслено застосування ІКТ разом з методом навчального проекту, визначено ефективність використання ІКТ та навчального проекту для формування дослідницької компетентності під час навчання фізики. Запропонований приклад навчального проекту для класів з медико-біологічним профілем з використанням ІКТ, в якому учні розглядають та вивчають будову ока, дефекти зору і способи їх виправлення. У статті розкрито зміст понять: навчальний проект, види навчальних проектів, педагогічні цілі проектного навчання.

Ключові слова: дослідницька компетентність, навчальний проект, навчально-виховний процес, методика навчання фізики, інформаційно-комунікаційні технології.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день українська держава знаходиться на стадії реформування загальної середньої освіти. Серед пріоритетних підходів до організації навчального процесу визначено [8] наступні: особистісно зорієнтований, діяльнісний та компетентнісний.

Профільне навчання є одним із ключових напрямів модернізації та удосконалення системи освіти нашої держави й передбачає реальне й планомірне оновлення школи старшого ступеня і має найбільшою мірою враховувати інтереси, нахили і здібності, можливості кожного учня, у тому числі з особливими освітніми потребами, у контексті соціального та професійного самовизначення і відповідності вимогам сучасного ринку праці. Такий підхід до організації освіти старшокласників не лише найповніше реалізує принцип особистісно-орієнтованого навчання, а й дає змогу створити найоптимальніші умови для їхнього професійного самовизначення та подальшої самореалізації [11]. Серед різноманіття профілів, одне з провідних місць займає медико-біологічний, адже випускники відповідних класів планують вступати до вищих медичних навчальних закладів і в майбутньому рятувати чиясь життя.

Фізика, як навчальний предмет, входить до циклу природничо-математичної підготовки, що є базовою основою у підготовці учнів до вступу у вищі медичні навчальні заклади.

Мета навчання фізики в школі полягає у розвитку особистості, становленні наукового світогляду й відповідного стилю мислення, формуванні предметної, науково-природничої (як галузевої) та ключових компетентностей (уміння вчитися, спілкуватися державною, рідною та іноземними мовами, математична, соціальна, громадянська, загальнокультурна, підприємницька і здоров'язбережувальна компетентності) учнів засобами фізики як навчального предмета [3].

Досягненню цієї мети, на нашу думку, особливо у класах медико-біологічного профілю, значною мірою сприятиме заохочення учнів до самостійного пізнання навколишнього світу та формування в них дослідницької компетентності, зокрема, з використанням методу навчального проекту та інформаційно-комунікаційних технологій.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження з проблем методики навчання фізики у загальноосвітній школі проводило багато вчених. Методикою розвитку та активізації навчально-дослідницької діяльності учнів у процесі навчання фізики займалися О. М. Габович, Ю. М. Галатюк, М. І. Садовий [9] та ін. Використанню ІКТ у навчальному процесі з фізики приділяли увагу В. Ю. Биков, І. С. Войтович, Ю. О. Жук, О. І. Пометун, М. І. Садовий, С. О. Семеріков, В. П. Сергієнко, О. М. Трифонова та ін. [9; 10; 11]. Застосуванням навчальних проектів при організації навчально-виховного процесу займалися В. В. Копотій [7], О. М. Дорофєєва [5] та ін. Дослідженням методики навчання біофізики та навчання фізики у класах медико-біологічного профілю приділяли увагу Н. В. Стучинська, С. М. Стадніченко, Л. Ю. Мороз, А. В. Шморгун та ін. [12; 13] При цьому, ми вважаємо, недостатньо дослідженим питання організації формування дослідницької компетентності в учнів при навчанні фізики у класах медико-біологічного профілю.

Мета статті полягає у розробці нових елементів методики формування дослідницької компетентності учнів у навчальному процесі з фізики в класах медико-біологічного профілю.

Завдання, що ставилися у ході дослідження:

1. Окреслити переваги методу навчального проекту при навчанні фізики у класах медико-біологічного профілю.
2. Окреслити переваги інформатизації освіти.
3. Запропонувати елементи методики формування дослідницької компетентності учнів при розробці навчального проекту в класах медико-біологічного профілю.

Для досягнення поставленої мети та розв'язання окреслених завдань були використані наступні **методи дослідження**: теоретичний аналіз; комп'ютерний експеримент; аналіз, синтез та узагальнення висновків.

Дослідження проводиться відповідно до тематичного плану наукових досліджень Лабораторії дидактики фізики Інституту педагогіки НАПН України у Кіровоградському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка і є складовою тем «Теоретико-методичні основи навчання фізики і технологій у загальноосвітніх і вищих навчальних закладах» (номер держ. реєстр. 0116U005381) та «Хмаро-орієнтована віртуалізація навчального експерименту з фізики в профільній школі» (номер держ. реєстр. 0116U005382).

Виклад основного матеріалу дослідження. Розглядаючи методику навчання фізики у класах медико-біологічного профілю варто зазначити, що не дивлячись на провідну роль фізики як природничої науки, у зазначених класах вона вивчається за академічним рівнем. При цьому перед учителем стоїть завдання забезпечити учнів міцними знаннями з фізики.

Крім того, слід враховувати, що у сучасному інформаційному суспільстві кількість інформації, яку повинна засвоїти та опрацювати людина, постійно збільшується. Тому для досягнення успіху в майбутній професійній діяльності сьгоднішні школярі повинні навчатися творчо мислити, послідовно міркувати та репрезентувати свої ідеї, вміти працювати в команді й визначати пріоритети, планувати конкретні результати й нести особисту відповідальність за їх реалізацію, ефективно використовувати знання у реальному житті [7].

З метою розв'язання поставлених проблем при навчанні фізики у класах медико-біологічного профілю ми пропонуємо особливу увагу приділити формуванню дослідницької компетентності учнів у процесі залучення їх до виконання навчальних проєктів.

Навчання за медико-біологічним профілем передбачає отримання більш ґрунтовних знань з біології та фізики. На навчання біології виділяється 5 год. на тиждень, а фізики – 6 год. Кількість годин на їх вивчення може бути збільшена за рахунок додаткових годин навчального плану [6].

Метод проєктів виник ще на початку ХХ ст., коли розум педагогів, філософів був спрямований на те, щоб знайти способи, шляхи розвитку активного самостійного мислення дитини, щоб навчити її не просто запам'ятовувати і відтворювати знання, які дає їм навчальний заклад, а вміти застосовувати ці знання на практиці. Цей метод знайшов широке застосування в багатьох країнах світу, головним чином тому, що він дозволяє органічно інтегрувати знання учнів з різних областей навколо вирішення однієї проблеми, дає можливість застосувати отримані знання на практиці, генеруючи при цьому нові ідеї [7].

Методика організації навчального проєкту характеризується високою комунікативністю й припускає вираження учнями своїх власних думок, почуттів, активне їх включення в реальну діяльність, прийняття особистої відповідальності за просування в навчанні. Проєктна методика заснована на циклічній організації навчального процесу [6]. Окремий цикл розглядається як закінчений самостійний період навчання, спрямований на вирішення певної задачі у досягненні спільної мети оволодіння англійською мовою.

Що стосується фізики, то цей вид діяльності увійшов у навчальну програму як обов'язковий в 2016 році. Метою навчального проєктування є створення педагогом таких умов під час освітнього процесу, за яких результатом є індивідуальний досвід проєктної діяльності учня. Учитель здійснює управління такою діяльністю і спонукає до пошукової діяльності учнів, допомагає у визначенні мети та завдань навчального проєкту, орієнтованих прийомів дослідницької діяльності та пошуку інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних задач [8]. Під час виконання навчальних проєктів вирішується ціла низка різнорівневих дидактичних, виховних і розвивальних завдань (рис. 1).



Рис. 1 Дидактичні завдання, що вирішуються навчальним проєктом

Також навчальний проєкт розв'язує низку педагогічних цілей (рис. 2). Саме у проєктній діяльності найбільшою мірою, на нашу думку, формується дослідницька компетентність, що є основою наукової активності особистості у майбутньому.

Проектне навчання розв'язує такі педагогічні цілі	Створення позитивної мотивації під час навчання
	Формування прийомів групової роботи в колективі
	Формування навичок розумової праці, розвиток умінь аналізувати, виокремлювати найважливіше, робити висновки
	Розвиток індивідуальних здібностей та особливостей мислення
	Удосконалення навичок писемного та усного мовлення

Рис. 2. Педагогічні цілі, що розв'язує метод проектів

Долучаючи учнів до проектної роботи варто нагадати їм алгоритм діяльності: постановка проблеми → планування роботи → пошук, збирання, обробка інформації → презентація результатів роботи.

Існують такі види проектів [8]:

Дослідницькі проекти – потребують добре обміркованої структури, повністю підпорядковані логіці дослідження і мають відповідну структуру: визначення методології дослідження, тобто теми дослідження, аргументація її актуальності, предмета й об'єкта, завдань і методів дослідження, формулювання гіпотез, розв'язання проблеми і вибір шляхів її розв'язання.

Творчі проекти – не мають детально опрацьованої структури спільної діяльності учасників, вона розвивається, підпорядковується кінцевому результату й формі його представлення (стіннівка, відеофільм, свято тощо).

Практичні проекти – розв'язання практичних завдань «замовника» проекту і як результат – розробка наочного посібника, макету, приладу, обладнання, рекомендацій щодо їх використання.

Інформаційні проекти – спрямовані на збирання інформації про який-небудь об'єкт, явище, на ознайомлення учасників проекту з цією інформацією, її аналіз і узагальнення фактів.

Ігрові (рольові) проекти – образне відображення реальних процесів і явищ в сценічних формах, ігрових ситуаціях – як результат, моделювання реального об'єкту.

Для підвищення ефективності навчального процесу варто поєднувати кілька типів проектів із перерахованих вище.

У навчальній програмі [8] вказані орієнтовні теми навчальних проектів, які вчитель може змінювати: 1. Квантові генератори та їх застосування. 2. Рідкі кристали та їхні властивості. Полімери: їх властивості і застосування. 3. Вплив електричного поля на живі організми. 4. Напівпровідникові прилади та їх застосування. 5. Оптичні ілюзії. 6. Штучні супутники Землі. Розвиток космонавтики. 7. Реактивний рух в природі й техніці.

Наведемо приклад використання методу навчальних проектів та ІКТ для формування дослідницької компетентності під час навчання фізики у класах медико-біологічного профілю. Використовуючи ІКТ вчитель може організувати виконання навчального проекту під час навчання фізики, для цього ми пропонуємо використати wiki-технології.

Wiki-технології – ВікіВікі (wikiwiki – походить з гавайської «швидко-швидко») – це гіпертекстове середовище, яке відносять до сервісів Веб 2.0, колекція взаємопов'язаних між собою текстових сторінок, до яких кожний зареєстрований користувач Інтернету може вносити свої зміни (за виключенням певної кількості статичних веб-сторінок) або створити нову сторінку. Середовище ВікіВікі має переваги над іншими веб-ресурсами: можливість багатократно правити текст; облік змін, що були внесені до змісту сторінки, та можливість повернутися до попередньої версії; сторінка обговорень до кожної статті, де відвідувач може залишити свої коментарі.

Для створення вікі-середовища необхідне особливе серверне програмне забезпечення – «Вікі-двигун». Це різновид системи управління сайтом досить простої структури і функціональності, бо майже всі дії по структуризації та обробці відомостей здійснюються користувачами.

Інструменти Вікі-середовища застосовуються з різною метою: як персональний інформаційний менеджер; як засіб організації спільної роботи над колективними проектами; як колективна електронна дошка, на якій може писати ціла група; як база даних – сховище колективного досвіду. Також середовище Вікі-Вікі широко використовують у дистанційній формі навчання, для організації позакласної й позашкільної роботи зі школярами, створюють на цій платформі енциклопедії, посібники, підручники тощо [7].

Кожна школа може створити свій власний вікі сайт. Ми скористалися Вікі-КДПУ (http://wiki.kspu.kr.ua/index.php/Головна_сторінка), у цьому середовищі ми створили свою сторінку (декілька для різних груп учнів) або, як це називається у вікі, – статтю (рис. 3). Портфолію проекту – це назва статті у вікі-середовищі. Потім іде зміст статті (рис. 4). У змісті відображається вся структура та послідовність виконання проекту.

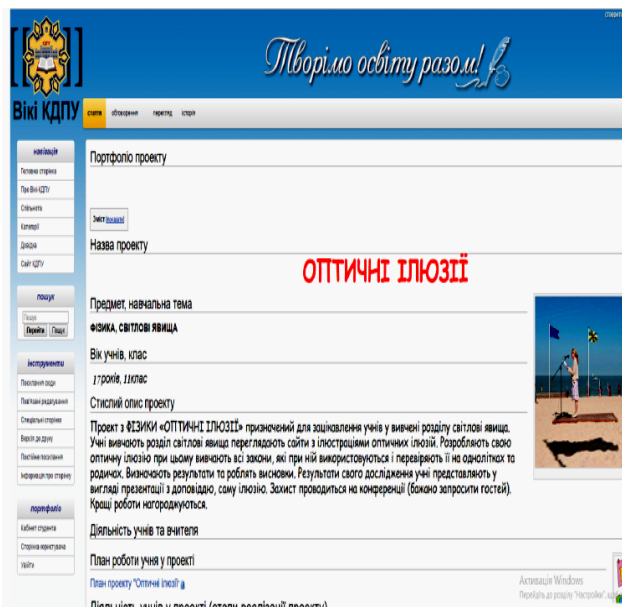


Рис. 3. Видяг статті на Вікі КДПУ

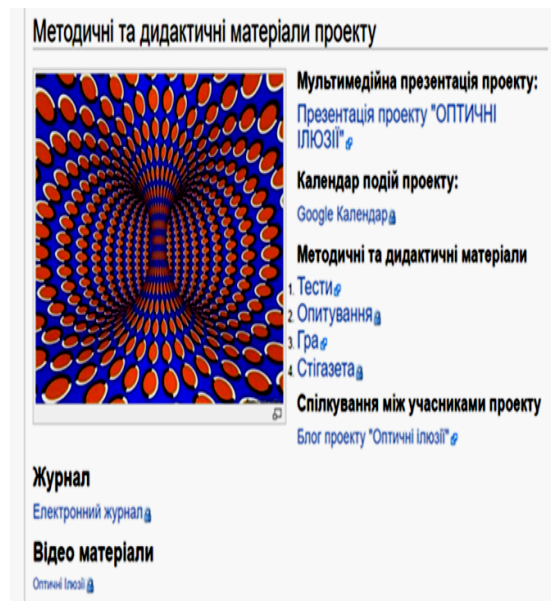


Рис. 4. Матеріали до проекту

Головною складовою проекту є діяльність учнів та вчителя, яка має свої складники: 1) план роботи учня у проекті, у ньому знаходиться посилання, натискаючи на яке учень переходить на план проекту, в якому детально все розписано; 2) діяльність учнів у проекті: він містить етапи реалізації проекту (рис. 5); 3) методичні та дидактичні матеріали проекту (рис. 6). Останній складник містить мультимедійну презентацію проекту, натискаючи на яку учень перейде на сайт www.slideshare.net, на якому вчитель створив презентацію до проекту (рис. 7); Google Календар, що забезпечує перехід на календар, де вказані дні підготовки проекту, день здачі проекту та консультації; тести – це розроблені питання по розділу за допомогою master-test.

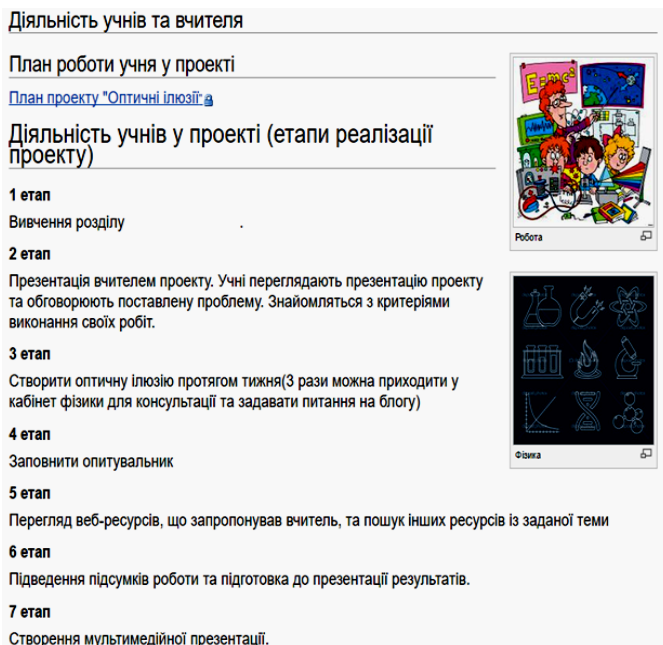


Рис. 5. Діяльність учнів та вчителя в проекті

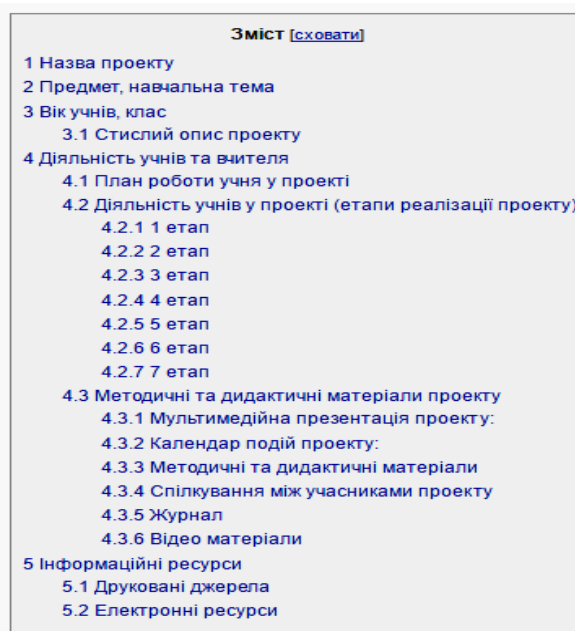


Рис. 6. Зміст проекту

У презентації розписана будова ока (рис. 8). На завершальному етапі проекту учні повинні розкрити і пояснити будову ока, чому люди бачуть оптичні ілюзії та як вони це все використали для свого проекту.

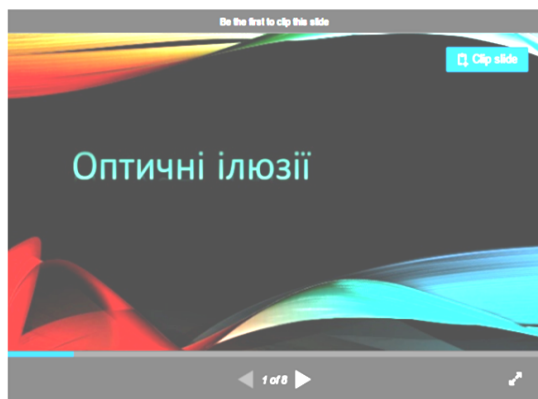


Рис. 7. Презентація до проекту



Рис. 8. Будова ока

Висновки. Отже, у навчальному процесі з фізики у класах медико-біологічного профілю використання методу начального проекту та інформаційно-комунікаційних технологій довело свою ефективність для формування дослідницької компетентності учнів. Саме ці методи та засоби навчання дають змогу організувати та активізувати клас (учнів) до дослідницької роботи. **Перспектива подальших досліджень** пов'язана з удосконаленням методики навчання фізики в умовах хмаро-орієнтованого навчального середовища, що стрімко розвивається.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вергун І. В. Активізація пізнавальної діяльності учнів навчання фізики в умовах розвитку інформаційного суспільства / І. В. Вергун, М. І. Садовий // Технології компетентісно-орієнтованого навчання природничо-математичних дисциплін: [матер. Всеукр. студ. наук.-практ. конф., 14-15 квітн. 2016 р., м. Херсон] – Херсон: ПП Вишемитський В. С., 2016. – С. 12-14.
2. Вергун І. В. Активне навчання як засіб реформування фізичної освіти / І. В. Вергун, О. В. Скіменкова, О. М. Трифонова // Сучасні тенденції навчання фізики у загальноосвітній та вищій школі: [зб. матер. II Міжнародн. наук.-практ. Інтернет-конф. присв. 120-річчю від дня народж. І. С. Тамма, 15-16 жовтня 2015 р., м. Кіровоград] – Кіровоград, 2015. – С. 13-14.
3. Вергун І. В. Формування дослідницької компетентності під час навчання фізики з використанням ІКТ / І. В. Вергун, О. М. Трифонова // Сучасні тенденції навчання фізики у загальноосвітній та вищій школі: [зб. матер. III Міжнародн. наук.-практ. Інтернет-конф. Сучасні тенденції навчання природничо-математичних та технічних дисциплін у загальноосвітній та вищій школі, 17-22 жовтня 2016 р., м. Кропивницький] – Кропивницький, 2016. – С. 13-14.
4. Головань М. С. Сутність та зміст поняття «дослідницька компетентність» / М. С. Головань, В. В. Яценко // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі. – Кр. Ріг: Вид. відділ НМетАУ, 2012. – Вип. VII. – С. 55-62.
5. Дорофєєва О. М. Проектна методика як ефективний засіб вивчення іноземної мови. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://naub.ua.edu.ua>
6. Концепція профільного навчання в старшій школі. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/content/Нормативно-правовабаза/1456.pdf>
7. Копотій В. В. Використання методу навчальних проектів у класах природничо-математичного профілю / В. В. Копотій // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редкол. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова. – № 3 (10) – 2005. – С. 84-102.
8. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Фізика. 10-11 класи (зі змінами, наказ МОН України від 29.05.2015 № 585). [Електронний ресурс] – К.: Освіта, 2013. – 32 с. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>.
9. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: [наук.-метод. посібн.] / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко; за ред. О. І. Пометун. – К.: Вид-во А.С.К., 2004. – 192 с.
10. Садовий М. І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: [навч. посібн. для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Садовий М. І., Вовкотруб В. П., Трифонова О. М. – Кіровоград: ПП «Центр операт. поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.
11. Садовий М. І. Перспективи застосування ІКТ при навчанні фізики для підвищення якості освіти / М. І. Садовий, О. М. Трифонова. // Вища освіта України: теоретичний та науково-методичний часопис. – Луцьк, 2013. – №2 (дод. 2) – Тематичний випуск: «Науково-методичні засади управління якістю освіти у вищих навчальних закладах». – С. 428-434.
12. Стадніченко С. М. Методична підготовка майбутніх учителів для діяльності у класах медичного і біологічного профілю / С. М. Стадніченко // Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю: [матеріали конф., 07-08 жовтня 2015 р.]. – Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друкарня Рута», 2015. – С. 114-115.
13. Стучинська Н. В. Інтеграція знань при вивченні природничо-наукових дисциплін у класах медичного та біологічного профілю / Н. В. Стучинська, А. В. Шморгун, Л. Ю. Мороз // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів: ЧНПУ, 2010. – Вип. 77. – С. 154-158.

VERHUN IHOR, TRYFONOVA OLENA

Donetsk National Medical University named after M. Gorky

Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

FEATURES OF FORMATION RESEARCH COMPETENCE OF STUDENTS DURING TEACHING PHYSICS IN CLASS BIOMEDICAL AREA

In this article the problem of development of students' research competence with the use of educational projects and information and communication technology (ICT) in the classroom teaching physics in medical and biological profile. Reveals the importance of the method of training projects, stages of this method and that the role allotted to children and teachers in

these activities. Schematically outlines the use of ICT learning method with project efficiency and ICT training project for the formation of research competence while studying physics. Example training project proposed for the classes of medical and biological profile of ICT, in which students examine and study the structure of the eye and vision defects can be a man and how these defects can be corrected. Disclosed following concepts: educational project, types of educational projects educational purposes training project solves. The proposed training project example of an organization using the wiki environment and offered an example project organization there. Schematically outlined structure phasing of the project in high school: organizational phase (presentation), preparatory time (resources), consulting (blog where students write what they do not understand), presentation of the project and its protection, evaluating teacher performance project at all stages and its protection. Proposed the idea of creating a site which profiles will be available for school projects and teachers of different subjects All this is perfectly demonstrated in pictures (screen a project Wiki KSPU Optical Illusion).

Keywords: *research competence, training projects, educational process, methods of teaching physics, information and communication technology.*

ВЕРГУН ИГОРЬ, ТРИФОНОВА ЕЛЕНА

Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького

Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченка

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ В КЛАССАХ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

В данной статье рассмотрена проблема формирования у учащихся исследовательской компетентности с использованием метода учебных проектов и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) во время обучения физике в классах медико-биологического профиля. Раскрыто важность метода учебных проектов, этапы этого метода и какие роли отведены ученикам и учителю в этой деятельности.

Ключевые слова: *исследовательская компетентность, учебный проект, учебно-воспитательный процесс, методика обучения физике, информационно-коммуникационные технологии.*

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Вергун Ігор В'ячеславович – лаборант кафедри медичної фізики та інформаційних технологій Донецького національного медичного університету імені М. Горького.

Коло наукових інтересів: проблема активного навчання; впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес.

Трифорова Олена Михайлівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кировоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: дидактика фізики вищої школи; історія фізики.

УДК 372.853

Вовкотруб Віктор, Манойленко Наталія

Кировоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

ПОСИЛЕННЯ ПРАКТИЧНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ В СИСТЕМІ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН І ПРЕДМЕТНО-ПРОФІЛЬНИХ ІНТЕГРАТИВНИХ КУРСІВ

Нині актуальною є проблема проведення профорієнтаційної роботи серед школярів під час вивчення природничих дисциплін, трудового навчання та навчання у навчально-виробничих комбінатах. Зокрема вагоме значення при навчанні має відповідність планування, відбору змісту і часу проведення лабораторних робіт і робіт практикумів з названих дисциплін дидактичним принципам, зокрема принципам наступності і послідовності. Відповідного удосконалення і розвитку потребує навчальне середовище, яке б забезпечувало якісне здійснення трудового і виробничого навчання, профорієнтації, передпрофільної і профільної підготовки випускників шкіл. Шкільний курс фізики відповідно до його специфіки має бути насиченим політехнічним змістом, слугувати пропедевтичною підготовкою до виконання експериментальних завдань прикладного змісту, що потребує більш сучасного технічного оснащення.

Ключові слова: *прикладний зміст, експериментальні завдання, профільна і прикладна спрямованість, саморобні прилади, сучасні цифрові вимірвальні прилади.*

Постановка проблеми. Одним із вагомих шляхів розв'язання проблеми підготовки випускників шкіл до профтехосвіти є проведення профорієнтаційної роботи на уроках технологічної освіти та організацію і проведення предметно-профільних інтегративних курсів.

Мета статті. Навчання не можна обмежувати засвоєнням учнями лише розумових дій. Важливо розвивати і формування практичного виконання системи дій, чим посилюється значущість отриманих теоретичних знань, їх професійна спрямованість і успішна реалізація в подальшій практичній діяльності. Проведення предметно профільних інтегративних курсів, зокрема через організацію і виконання випускниками експериментальних завдань прикладного змісту, дозволяють використовувати набуті знання на практиці. Виконання завдань прикладного змісту має охоплюватись змістом лабораторних робіт як з трудового навчання [6], так і з природничих дисциплін [1; 2], зокрема з фізики [4].