

положению”, метод “клинического наблюдения” метод “преподавательская досье (портфель)”, метод видеозаписи и др.

**Ключевые слова:** высшие учебные заведения, научно-педагогические работники, оценка, профессиональные стандарты, Соединенные Штаты Америки.

**SKUBA Y. A. The structure and content of the professional standards of academic and teaching staff of the United States of America higher education institutions.**

The article analyzes the structure of professional standards for the teaching staff and establishes that they consist of six standards, namely, the involvement and support of all students in learning; creation and support of effective curricula for students, understanding and organization of subjects for students; instruction on planning and designing learning experience for all students; assessment of student learning activities, professional development of scientific and teaching staff. The standards are designed to evaluate the professional activity of experienced academic staff of higher educational institutions of the United States. It is noted that various professional standards have been developed for various categories of academic and teaching staff in higher educational institutions of the USA, in particular: for future teachers – NCATE; for early-career teaching staff – INTASC, for experienced academic staff – NBPTS.

It is established that professional standards are used for: hiring academic staff; creation the professional development programs for academic staff; assesment of the professional activity of academic staff; developing a portfolio of academic staff; developing of resources for educational process and others points. Various methods are used in the assessment process of academic staff, namely, rating assessments, questionnaires, the observation method, the peer review method, the clinical observation method, the teaching dossier (portfolio) method, the video recording method, etc.

**Keywords:** higher education institutions, academic and teaching staff, assessment, professional standards, the United States of America.

УДК 37.09

**Стецик С. П., Шкуренко О. В.**

## **ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЕКТНОГО МЕТОДУ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС СУЧАСНОЇ ШКОЛИ**

У статті проведено аналіз дефініції метод проектів, навчальний проект, педагогічне проектування. На основі розглянутих означень, автори пропонують означення методу проектів. Розглянуто теоретичні аспекти реалізації та застосування проектного методу його можливостей використання в освітньому процесі в умовах реформування освіти. Проведено аналіз методичних особливостей створення проектів. Здійснено підбір типів проектів. Автори пропонують етапи реалізації проектів із урахуванням означених вимог. Виокремлені переваги впровадження проектної діяльності в освітньому процесі. Представлено алгоритм роботи над проектом практичного типу.

**Ключові слова:** освітній процес, проектна діяльність, проектний метод, педагогічна технологія, інноваційні освітні технології.

Концепція Нової української школи (НУШ) передбачає реформування освіти із переорієнтацією на заняття, що мають виховувати учнів,

спираючись на загальнолюдські цінності, орієнтують учня на звернення до навколишнього світу й до себе, дбайливе ставлення до всього, що його оточує, на творчий пошук, саморозвиток, уміння шукати й знаходити своє місце в житті, бачити красу світу та людей [5]. Реформування освітнього процесу диктує перед випускниками вищих педагогічних закладів освіти внесення змін у навчальний процес, які передбачають зміщення ролі учителя як носія знань з предмета на учителя, який створює оптимальні умови для учнів, що допомагають їм набувати ключових компетентностей, мотивувати до дій, спрямованих на створення нових знань. В умовах освітньої реформи постає проблема підготовки педагога, який уміє організувати успішну навчальну діяльність учнів із переходом від одноразових проектів у системний процес, який охоплює всі види освітньої діяльності.

Навчальний проект – це одна з особистісно орієнтованих технологій, спосіб організації самостійної діяльності учнів, спрямований на розв'язування задачі навчального проекту, що інтегрує в собі проблемний підхід, групові методи, рефлексії, дослідницькі, пошукові та інші методики [6, с. 102].

Аналіз наукових та науково-методичних публікацій показав, що в сучасній педагогічній теорії питання педагогічного проектування розглядаються в таких аспектах: загальна теорія педагогічного проектування (В. С. Безрукова, В. П. Беспалько, І. Я. Лернер, В. В. Краєвський); проектування педагогічних систем внутрішньо-шкільного управління (С. А. Гільманов, Л. М. Горбунова, Г. Є. Капто, О. М. Касьянова, О. В. Лоренсов, О. М. Моїсеєв); проектування педагогічних ситуацій для управління навчально-пізнавальною і навчально-творчою діяльністю (Л. А. Закота, В. І. Сипченко, Л. В. Ричкова, К. В. Яресько). Дослідження проблеми педагогічного проектування аналізуються в працях В. Докучаєвої, О. Коберника, І. Коновальчука, Т. Подобєдової, А. Лігоцького та ін. Велика кількість наукових досліджень, присвячених проблемам проектування, відображена в працях Ю. Громико, О. Заїр-Бека, М. Поташника, Г. Щедровицького, О. Соломатіна, В. Ясвіна, та ін.. Серед зарубіжних науковців педагогічне проектування як ефективний засіб вирішення освітніх задач розглядають У. Кілпатрік, Д. Джонс, Я. Дітріх, К. Моріс та ін..

Метод проектів його основоположниками [9] трактувався як навчання, що організоване навколо конкретної практичної справи.

Термін “проект” має кілька значень і майже всі вони мають відношення до педагогіки. По-перше, проект – це попередній (можливий) тест будь-якого документа. По-друге, проект розуміють як певну акцію, сукупність заходів, об'єднаних однією програмою або організаційну форму цілеспрямованої діяльності. Як приклад можна відзначити один з найбільш грандіозних проектів – Інтернет. І третє значення проекту – діяльність по створенню (виробленні, планування, конструювання) будь-якої системи,

об'єкта чи моделі. Що стосується проектування і конструювання, то їх відмінність також носить досить відносний характер. Але все ж відмінність у тому, що проектування може бути і теоретичним (на папері або на комп'ютері), а конструювання припускає матеріальне втілення проектної діяльності [7].

Метод проектів – це організація навчання, за якою учні набувають знань і навичок у процесі планування й виконання проектних завдань – проектів [3, с. 205]. Важлива особливість цього методу – показати учню його особисту зацікавленість у здобутті знань, де і яким чином вони можуть знадобитися у житті. Г. Ващенко [1] писав: “Учні ставлять перед собою конкретне практичне завдання, складають проект здійснення його і переводять його в життя, зв'язуючи практичну роботу з навчально-теоретичною працею”.

Метод проектів – це ефективний дидактичний засіб для навчання проектуванню – вмінню знаходити розв'язання різних проблем, які постійно виникають у житті людини, що займає активну життєву позицію. Він дозволяє виховувати самостійну і відповідальну особистість, розвиває творчі начала і розумові здібності – необхідні якості розвиненого інтелекту.

Методом проектів ми називаємо систему навчально-пізнавальних прийомів, що дозволяють розв'язувати ту або ту навчально-пізнавальну проблему в результаті самостійних дій учнів, результатом яких є обов'язкова презентація самостійної дослідно-пошукової діяльності, характерна кінцевим конкретним результатом – освітнім продуктом.

Під час роботи над проектом чільне місце посідає самостійність учнів та їхня активність, ініціативність, захопленість. Проекти можуть мати індивідуальний, груповий чи колективний характер.

Розвиваючий ефект проектної технології відчувається в активній допитливості, пізнавальному інтересі учнів, у оволодінні дослідницькими методами мислення; формуванні свідомого і творчого вибору оптимальних засобів перетворювальної діяльності; вмінні мислити системно і комплексно, самостійно виявляти потреби в інформаційному забезпеченні діяльності, безупинно опановувати нові знання й застосовувати їх як засіб перетворювальної діяльності [2, с. 13].

Робота над проектом – практика особистісно-орієнтованого навчання в процесі конкретної праці учня, на основі його вільного вибору, з урахуванням його інтересів. У свідомості учня це має такий вигляд: “Все, що я пізнаю, я знаю, для чого це мені треба і де я можу ці знання застосувати” [8]. Для педагога – це прагнення знайти розумний баланс між академічними і прагматичними знаннями, уміннями та навичками.

Навчальне проектування орієнтоване перш за все на самостійну діяльність учнів – індивідуальну, парну або групову, яку учні виконують протягом визначеного відрізка часу.

Технологія проектування передбачає розв'язання учнем або групою

учнів якої-небудь проблеми, яка передбачає, з одного боку, використання різноманітних методів, засобів навчання, а з другого – інтегрування знань, умінь з різних галузей науки, техніки, творчості.

Результати виконання проектів повинні бути “помітні”: якщо це теоретична проблема, то конкретне її вирішення, якщо практична – конкретний результат, готовий до впровадження.

Проектна технологія передбачає використання педагогом сукупності дослідницьких, пошукових, творчих за своєю суттю методів, прийомів, засобів.

Сутність проектної технології – стимулювати інтерес учнів до певних проблем, що передбачають володіння визначеною сумою знань, та через проектну діяльність, яка передбачає розв’язання однієї або цілої низки проблем, показати практичне застосування набутих знань. Від теорії до практики, гармонійно поєднуючи академічні знання з прагматичними, дотримуючи їх відповідний баланс на кожному етапі навчання.

Метою навчального проектування є створення педагогом таких умов під час освітнього процесу, за яких його результатом є індивідуальний досвід проектної діяльності учня.

Педагог повинен знати основні вимоги, які висуває проектна технологія до її організації:

1. Наявність значущої у дослідницькому, творчому плані проблеми (завдання), що потребує інтегрованих знань, дослідницького пошуку для її розв’язання (наприклад, дослідження демографічної проблеми у різних регіонах світу; проблема впливу кислотних дощів на довкілля тощо).

2. Практична, теоретична, пізнавальна значущість передбачуваних результатів (наприклад, доповідь у відповідні служби про демографічний стан певного регіону, фактори, що впливають на цей стан, тенденції, простежувані у розвитку цієї проблеми, спільний випуск газети, альманаху з репортажами з місця подій).

3. Самостійна (індивідуальна, парна, групова) діяльність учнів.

4. Структурування змістової частини проекту (з указуванням поетапних результатів).

5. Використання дослідницьких методів: визначення проблеми досліджуваних завдань, що впливають з неї, висунення гіпотези їх розв’язання, обговорення методів дослідження, оформлення кінцевих результатів, аналіз отриманих даних, підбиття підсумків, коректування, висновки [4, с. 59].

Вміння користуватися проектною технологією є показником високої кваліфікації педагога, його інноваційного мислення, орієнтації на особистісний і професійний розвиток дитини у процесі навчання.

**Типи проектів.** В основу типології проектів можна покласти різні ознаки. Наприклад, залежно від кількості учасників, проекти можуть бути індивідуальними, груповими (2-6 осіб), колективними; залежно від часу,

витраченого на реалізацію, проекти можуть бути короткотривалими (1-3 уроки), середньої тривалості (до місяця), довготривалими (кілька місяців). За тематичною спрямованістю проекти бувають дуже різноманітними: мовні, екологічні, етнографічні, країнознавчі, з прав людини, соціологічні тощо. Не завжди легко визначити тип проекту за тематичною спрямованістю, адже більшість із них за своєю сутністю є міждисциплінарними.

Частіше тип проекту визначається за характером діяльності, що в ньому є провідною. Розглянемо такі основні типи проектів: дослідницькі, інформаційні, творчі, ігрові, практичні (практично орієнтовані). Особливу групу складають телекомунікаційні проекти. Вони вимагають обов'язкового використання телекомунікаційних технологій.

**Дослідницькі проекти.** В основі проекту знаходиться дослідження певних явищ та процесів. Дослідницькі проекти потребують добре обміркованої структури, визначеної мети, актуальності предмета дослідження, продуманості методів. Вони повністю підпорядковані логіці дослідження і мають відповідну структуру: визначення теми дослідження, аргументація її актуальності, визначення предмета й об'єкта, завдань і методів, висунування гіпотез розв'язання проблеми і пошук шляхів її розв'язання.

**Творчі проекти** не мають детально опрацьованої структури спільної діяльності учасників. Вона розвивається, підпорядковується кінцевому результату, прийнятій групою логіці спільної діяльності, інтересам учасників проекту. Кінцевим продуктом творчого проекту можуть бути журнал, альманах, виставка малюнків, свято, вистава, сценка тощо.

**Рольові, ігрові проекти.** Ігровий проект передбачає виконання ігрових ролей у моделях (ситуаціях), що об'єднуються загальною ідеєю. Ігрові проекти можуть здійснюватися у формі уявної подорожі, конференції, симпозіуму, журналістського розслідування.

**Інформаційні проекти** спрямовані на збір даних про якийсь об'єкт або явище. Вони передбачають ознайомлення учасників з інформацією, її аналіз і узагальнення фактів, призначених для широкої аудиторії. Такі проекти часто інтегруються в дослідницькі і стають їх органічною частиною.

**Практичні (практико-орієнтовані) проекти** характеризуються чітко визначеним із самого початку результатом діяльності його учасників, який враховує їхні соціальні інтереси. Такий проект потребує ретельно продуманої структури, сценарію діяльності його учасників з визначенням функцій кожного з них, чітких висновків, участі в оформленні результатів кінцевого продукту.

Пропонуємо приклад алгоритму роботи над проектом практичного типу, який використовувався в нашій діяльності.

На *підготовчому етапі* визначаємо стратегію діяльності – вибір виду (індивідуальний, груповий, міжпредметний, творчий, комплексний чи міні проект тощо) та теми проекту, формулюємо відповідну проблему та

дидактичну мету. До цього етапу проектної діяльності переважно долучаються учні. Проблема проекту повинна забезпечувати мотивацію включення в самостійну роботу, лежати в області пізнавальних інтересів учня.

Етап *планування проекту* передбачає ознайомлення із загальною темою навчального проекту, стимулювання виникнення інтересу до неї, окреслення кола проблемних питань. Вчитель повинен зорієнтувати учнів на усвідомлення задуму проекту, виділити низку проблем, що їх цікавлять, скерувати на можливі шляхи розв'язання проблеми та ймовірний результат діяльності, допомагає у плануванні.

Важливим кроком цього етапу є утворення творчих груп, потім необхідно обрати напрям діяльності, що узгоджується із загальною темою та ідеєю проекту. Учні визначаються із формою представлення результатів (презентація, стіннівка, виставка творчих робіт тощо). На цьому етапі визначаються критерії оцінювання діяльності учнів.

Етап *практичної реалізації* проекту. Учні з допомогою вчителя визначають можливі джерела інформації, самостійно збирають необхідний матеріал, безпосередньо виконують поставлені завдання проекту. Педагог займає позицію консультанта, а за потреби – координатора.

Проведене дослідження завершується застосуванням набутих компетентностей у практичній роботі. Його результатом повинен бути реальний освітній продукт, що має суб'єктивну чи об'єктивну цінність. Отримавши його, учасники освітнього процесу дають відповіді на такі запитання: “Які знання знадобилися в практичній роботі?”, “Який особистий досвід змогли використати?”, “Який новий досвід отримали?”, “Що змінилося в результаті виконання проекту?”, “Що покращили для себе чи для інших людей?”.

Етап підсумку проекту передбачає оформлення й презентацію його результату, аналіз та оцінювання проектної діяльності учасників. Важливість даного етапу у тому, що відчуття завершеності виникає під час представлення проекту.

Використовуючи проектний метод у своїй професійній діяльності, виділимо його переваги:

1. Підвищення самостійності при здобуванні знань.
2. Формування рівня пізнавальної й комунікативної діяльності.
3. Розвиток уміння висловлювати власні думки, відчуття.
4. Залучення до реальної діяльності.
5. Особиста відповідальність за виконання роботи.

Органічне поєднання методу проектів з формами групової роботи на уроках є ще однією його перевагою у порівнянні з традиційною формою навчання.

У ході виконання проектів, виділяємо такі досягнення в учнів:

1. Формуються та удосконалюються: навички збору, систематизації, класифікації, аналізу інформації; навички публічного виступу (ораторське

мистецтво); уміння представити інформацію в доступному, естетичному вигляді; уміння виражати свої думки, доводити ідеї; уміння працювати в групі, у команді; уміння працювати самостійно, робити вибір, приймати рішення.

2. Розширюються і поглиблюються знання з різних галузей науки, техніки, виробництва тощо.

3. Підвищується рівень інформаційної культури, що включає роботу з різною технікою (принтер, сканер, мікрофон тощо).

4. Ґрунтовне вивчення комп'ютерної програми, в якій створює проект і програм, які допомагають краще представити свою роботу.

5. Можливість втілення своїх творчих задумів.

6. Перехід стосунків з учителем на рівень співпраці.

7. Підвищення самооцінки тих дітей, які з тієї або іншої причини вважали себе неуспішними.

Усе вищезазначене дає учню можливість, вийшовши зі стін школи стати успішною, самодостатньою особистістю.

Керівництво виконанням проектів вчителем, дозволяє виділити такі досягнення:

1. Перехід стосунків з учнями на рівень співпраці.

2. Створення банку учнівських робіт, які можуть застосовуватися в позакласній роботі, на уроках, під час заходів тощо.

3. Підвищення рівня учителя як ентузіаста, фахівця, консультанта, керівника, координатора, експерта; учитель стає педагогом широкого профілю.

У результаті виконання проекту, ми отримаємо *зовнішній результат*, який можна побачити, осмислити, застосувати на практиці, (презентації, плакати, підручники, пам'ятки тощо) і *внутрішній результат* – досвід діяльності, який містить знання і вміння, компетентності та цінності.

Системне запровадження проектної технології в школі (починаючи з початкової ланки) призводить до того, що учні поступово опановують її не тільки як навчальну технологію, вміння самостійно вчитися, критично мислити, але також як метод організації та планування своєї подальшої життєдіяльності. Це сприяє підготовці молоді, яка ґрунтує свою діяльність на основі демократичних цінностей, схильна до навчання впродовж життя, здатна бути конкурентноздатною на європейському і світовому освітніх просторах та на ринку праці.

Виконуючи роботи протягом навчального року можна виділити позитивні моменти при використанні методу проектів.

1. Цей метод дозволяє учням набути комунікативних навичок спілкування, практичних умінь, ознайомитися з різними точками зору. Учні опановують уміння використовувати дослідницькі методи отримання інформації. Метод проектів допомагає формувати в учнів критичне і творче мислення.

2. Якщо учень зуміє впоратися з роботою над навчальним проектом, можна сподіватися, що в справжньому дорослому житті він виявиться більш пристосованим: зуміє спланувати власну діяльність, орієнтуватися в різноманітних ситуаціях, спільно працювати з різними людьми, тобто адаптуватися до умов, що змінюються.

3. У процесі проектної діяльності в учнів формуються і розвиваються навчальні вміння: рефлексії і пошукові (дослідницькі) навички, самостійність і роботи в співпраці, а також здатності гідно представляти і захищати свій проект.

Проектна діяльність є досить перспективною складовою освітнього процесу, тому що створює умови творчого саморозвитку та самореалізації учнів, формує всі необхідні життєві компетенції, які на Раді Європи були визначені як основні в XXI столітті: полікультурні, мовленнєві, інформаційні, політичні та соціальні. Самостійне здобування знань, їх систематизація, можливість орієнтуватися в інформаційному просторі, бачити проблему і приймати рішення відбувається саме через застосування методу проектів.

Метод проектів завжди орієнтований на самостійність учнів (індивідуальну, парну, групову), яку вони здійснюють упродовж певного часу, й уможлиблює розв'язування певної проблеми. У ньому передбачається, з одного боку, необхідність використання різноманітних методів, засобів навчання, а з іншого – інтегрування знань, умінь із різних галузей науки та мистецтва. Результати виконаних проектів мають бути "відчутними", тобто якщо це теоретична проблема, то має бути запропоноване конкретне її розв'язування, а якщо практична – конкретний результат, готовий до впровадження. Використання методу проектів дозволяє учням набути комунікативних навичок спілкування, теоретичних і практичних умінь, ознайомлення з різними точками зору на проблему. При цьому учні опановують уміння використовувати дослідницькі методи отримання інформації, працювати індивідуально і в групах, прислухатися до думки інших, формувати продуктивне мислення. У процесі проектної діяльності в учнів формуються і розвиваються навчальні вміння: рефлексії і пошукові (дослідницькі) навички, самостійність у роботі і в співпраці у колективі, а також здатність гідно представляти і захищати свій проект.

### **Використана література:**

1. Ващенко Г. Загальні методи навчання: підручник для педагогів. – Видання перше. – Київ : Українська Видавнича Спілка, 1997. – 441 с.
2. Веселова В. Г., Матяш М. В. Проектная деятельность будущего учителя: проблемы профессионального становления. – Брянск : Изд-во БГУ, 2002. – 97 с.
3. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник. – Київ : Либідь, 1997. – 376 с.
4. Геніке Е. Как преподавать студентам, которые не хотят учиться? // Вестник высшей школы. – 1999. – № 10. – С. 26-27.
5. Концепція Нової української школи [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://nus.org.ua/wp-content/uploads/2017/07/konczepczya.pdf>
6. Педагогічні технології у безперервній освіті / за заг. ред. С. О. Сисоевої. – Київ, 2001. – 244 с.



7. Скиба К. Ф. Метод проектів: вивчаємо слово і світ // Вивчаємо українську мову та літературу. – 2004. – Березень (№ 7). – С. 8.
8. Слободяник О. В. Аналіз поняття “проект”, “проектна технологія”, “педагогічне проектування” у дослідженнях зарубіжних та вітчизняних науковців // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – Вип. 7. – Ч. 3. – С. 235-242.
9. Dewey J. The relation of theory to practice in education // The Middle Works. London, 1977. – Vol. 3. – P. 249-272.

### *References:*

1. Vashchenko H. Zahalni metody navchannia: pidruchnyk dlia pedahohiv. – Vydannia pershe. – Kyiv : Ukrainska Vydavnycha Spilka, 1997. – 441 s.
2. Veselova V. G., Matyash M. V. Proektnaya deyatelnost budushego uchitelya: problemy professionalnogo stanovlennya. – Bryansk : Izd-vo BGU, 2002. – 97 s.
3. Honcharenko S. U. Ukrainskyi pedahohichnyi slovnyk. – Kyiv : Lybid, 1997. – 376 s.
4. Genike E. Kak prepodavat studentam, kotorye ne hotyat uchitsya? // Vestnik vysshej shkoly. – 1999. – № 10. – S. 26-27.
5. Kontseptsiiia Novoi ukrainskoi shkoly [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <http://nus.org.ua/wp-content/uploads/2017/07/konczepczyia.pdf>
6. Pedahohichni tekhnolohii u bezperervnii osviti / za zah. red. S. O. Sysoievoi. – Kyiv, 2001. – 244 s.
7. Skyba K. F. Metod proektiv: vvychaiemo slovo i svit // Vvychaiemo ukrainsku movu ta literaturu. – 2004. – Berezen (№ 7). – S. 8.
8. Slobodianyuk O. V. Analiz poniattia “proekt”, “proektna tekhnolohiia”, “pedahohichne proektuvannia” u doslidzhenniakh zarubizhnykh ta vitchyznianykh naukovtsiv // Naukovi zapysky. Seriiia: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. – Kirovohrad : RVV KDPU im. V. Vynnychenka, 2015. – Vyp. 7. – Ch. 3. – S. 235-242.
9. Dewey J. The relation of theory to practice in education // The Middle Works. London, 1977. – Vol. 3. – P. 249-272.

#### **СТЕЦИК С. П., ШКУРЕНКО О. В. Теоретический аспект внедрения проектного метода в образовательный процесс современной школы.**

*В статье проведен анализ дефиниций метод проектов, учебный проект, педагогическое проектирование. На основе рассмотренных определений, авторы предлагают определение метода проектов. Рассмотрены теоретические аспекты реализации и применения проектного метода, его возможностей использования в образовательном процессе в условиях реформирования образования. Проведен анализ методических особенностей создания проектов. Осуществлен подбор типов проектов. Авторы предлагают этапы реализации проектов с учетом отмеченных требований. Выделены преимущества внедрения проектной деятельности в образовательном процессе. Представлен алгоритм работы над проектом практического типа.*

**Ключевые слова:** образовательный процесс, проектная деятельность, проектный метод, педагогическая технология, инновационные образовательные технологии.

#### **STETSYK S. P., SHKURENKO O. V. Theoretical aspect of introduction of project method in educational process of modern school.**

*In the article the analysis of definitions is conducted method of projects, educational project, pedagogical designing. On the basis of the considered determinations, authors offer determination of project method. The theoretical aspects of realization and application of project method of his possibilities of the use are considered in an educational process in the conditions of reformation of education. The analysis of methodical features of creation of projects is conducted. The selection of types of projects is carried out. Authors offer implementation of projects phases recognition the noted requirements. The distinguished advantages of introduction of project activity are in an educational process. The algorithm of prosecution is presented of project of practical type.*

**Keywords:** educational process, project activity, project method, pedagogical technology, innovative educational technologies.

УДК 53(07)

Сусь Б. А., Грохольский Я. М., Сусь Б. Б.

## МЕХАНІЗМ РУХУ ЗАРЯДІВ У ЗАМКНУТОМУ ЕЛЕКТРИЧНОМУ КОЛІ

Розглянуто механізм руху електронів в усіх точках по довжині провідника при замиканні електричного кола. Показується, що поняття “заряд” протона чи електрона збігається з поняттям речовини протона чи електрона і ці терміни є синонімами. Практично відбувається взаємодія речовин цих частинок. Висувається гіпотеза, що взаємодія “зарядів”-електронів, “зарядів”-протонів чи “зарядів” електронів-протонів відбувається через невідомі частинки взаємодії, які ними випромінюються. В електричному колі негативний полюс джерела ЕРС має надлишок електронів і випромінює частинки взаємодії, які відштовхують електрони провідника, приводячи їх у рух на різних ділянках провідника., а позитивний полюс навпаки – випромінює частинки взаємодії іншого типу, які взаємодіють з електронами провідника і спричиняють їх рух в напрямку позитивного полюса. Швидкість поширення взаємодії визначається швидкістю руху частинок взаємодії, яка дорівнює швидкості поширення електромагнітної хвилі в провіднику.

**Ключові слова:** заряд, частинки, взаємодія зарядів, закон Кулона, електричний струм, електричне коло.

Відомо, що при замиканні електричного кола електрони практично моментально приходять в рух по всьому колу, створюючи струм. В усіх збірниках задач з електрики є задача на знаходження швидкості напрямленого руху електронів. Наприклад, розрахунок дає середнє значення дрейфової швидкості в металі  $\bar{v} \sim 10^{-2}$  мм/с [1]. Якби напрямлений рух електронів виникав через зіткнення, потрібно було б дуже багато часу, щоб привести електрони в рух по всьому колу і створити струм. Виникає питання: який реальний механізм приведення в напрямлений рух електронів, які утворюють струм практично одночасно по всьому колу? Згідно з нашими традиційними класичними уявленнями ми знаємо, що на “заряд” електронів діє “електричне поле”, яке їх прискорює. Електрони рухаються напрямлено, але стикаються з атомами і передають їм набуту енергію. Далі знову прискорюються. Середнє значення відстані, на якій електрони прискорюються до зіткнення, називається довжиною вільного пробігу. Іде електричний струм і в результаті провідник нагрівається. Усе правильно. Тільки абстрактно. Бо не маємо предметного уявлення про те, що таке “поле” і що таке “заряди”. Електрони ж рухаються реально і рухаються на всіх ділянках кола. Тому потрібне не абстрактне, а