

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Макаренко К.С., Макаренко В.І., Макаренко О.В., Матяш Л.О. Проектна діяльність майбутніх учителів фізики. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 3(21). С. 93-98.

Makarenko K., Makarenko V., Makarenko O., Matyash L. Project activity of future physics teachers. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 3(21). P. 93-98.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-021-3-014
УДК 378.011.3-051:53

К.С. Макаренко

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, Україна
makarenko.kat.step@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8094-8760

В.І. Макаренко

Українська медична стоматологічна академія, Україна
volf.63.12@gmail.com
ORCID: 0000-0001-5591-6145

О.В. Макаренко

Українська медична стоматологічна академія, Україна
makarenko.aleksandr.87@gmail.com
ORCID: 0000-0002-0075-6110

Л.О. Матяш

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, Україна
matyashludmila2016@gmail.com
ORCID: 0000-0001-5286-2778

ПРОЕКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. Метою дослідження є розкриття алгоритму проектної діяльності у процесі формування професійної компетентності майбутніх учителів фізики на матеріалі біомеханіки.

Матеріали і методи. Для дослідження використовували теоретичний аналіз, структурно-логічний аналіз змісту і структури навчального процесу та спостереження.

Результати. Подається алгоритм роботи над проектом, який включає чотири етапи: організаційний, аналітичний, дослідницький і контролюючий. Автори розкривають сутність етапів проекту, наводять приклади на матеріалі біомеханіки, висвітлюють особливості реалізації розробленого алгоритму в процесі викладання фізики в поєднанні з груповим методом. При цьому групова навчальна діяльність виконує організаційну функцію. Полягає вона в тому, що студенти навчаються розподіляти обов'язки, спілкуватися один з одним, розв'язувати конфлікти, що виникають у спільній діяльності. В груповій роботі кожен із них бере на себе функції викладача і виконує фахові види діяльності. На першому етапі визначається тема і мета проекту, створюється проблемна ситуація, виділяється протиріччя, формулюється проблема, здійснюється пошук варіантів вирішення та обговорюються методи дослідження. На другому етапі визначаються джерела інформації, здійснюється опис кінцевого результату та розподіл завдань, а також формулювання плану роботи. Третій етап включає збір та аналіз зібраної інформації, виконання роботи згідно з планом, формулювання висновків і пропозицій. На контролюючому етапі формулюються результати, відбувається захист проекту та прогнозуються нові проблеми.

Висновки. Метод проектів як педагогічна технологія передбачає сукупність дослідницьких, пошукових і проблемних методів. Він органічно поєднується з груповим підходом до навчання. Цей підхід можна використати не лише для підготовки майбутніх учителів фізики, а й організувавши аналогічно проектну діяльність під час вивчення інших природничих дисциплін.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: проектна діяльність, проект, майбутні учителі фізики, професійна компетентність, біомеханіка.

ВСТУП

Постановка проблеми. Введення нових методів навчання у підготовку майбутніх учителів фізики є однією з умов удосконалення їх професійної підготовки. Одним з таких методів є метод проектів. Особливо це актуально у зв'язку із введенням у шкільну програму як обов'язкового елементу розроблення учнями міні проектів міжпредметного змісту.

Така діяльність спонукає до теоретичного аналізу відомостей споріднених навчальних предметів, що сприяє формуванню наукової картини світу та синтезу природничих знань студентів. Інтеграція знань в поєднанні з методом проектів активізує навчання, засвоєння знань в дії, оскільки знайомить із системою евристичних засобів.

На даний час спостерігається неузгодженість між можливостями методу проектів, як активного методу, і його впровадженням у практику вищої школи. Реалізація цього методу в професійній підготовці майбутніх учителів фізики є актуальною проблемою, але вимагає відповідного методичного супроводу, зокрема, це стосується існування єдиного алгоритму проектної діяльності та його розгортання на матеріалі біофізики.

Аналіз актуальних досліджень. Питання організації проектної роботи та її актуальність вивчали вітчизняні й закордонні вчені, зокрема Е. Арванітопуло, М. Бухаркіна, М. Моїсеєва, Н. Коряковцева, Є. Полат, С. Сисоєва та інші.

Дослідження методу проектів як засобу реалізації особистісно орієнтованого навчання спостерігається у наукових доробках Т. Башинської, Л. Ботько, Т. Волковської, С. Сисоєвої, З. Таран, О. Коперника та ін. Зокрема, Є. Полат розглядає, його як спосіб досягнення дидактичної мети, подає типологію проектів та визначає основні вимоги до реалізації у навчальному процесі. У працях Т. Башинської, Л. Ботько, Т. Волковської, О. Коперника, О. Пехоти, С. Сисоєвої, З. Таран та ін. метод проектів розглядається як засіб реалізації особистісно орієнтованого навчання.

Метод проектів як педагогічна технологія розкривається у наукових працях Л. Лук'янової, Є. Полат, О. Пометун, Л. Пироженко, О. Рибіної, С. Сисоєвої, та ін. Зокрема, подається визначення методу проектів як комплексного навчального методу (Б. Гершунський, В. Мигунов, П. Петряков, А. Карачев, Н. Матяш, Г. Селевко, С. Сисоєва та ін.); як методу навчання продуктивного рівня (І. Бем, А. Хуторський, Й. Шнайдер).

К. Баханов, В. Гузєєв, А. Касперський, О. Пехота, Є. Полат, О. Пометун, О. Савченко, Г. Селевко, Л. Сергєєва, М. Скаткіна, Е. Михайлова та інші педагоги розкривають специфіку застосування його у навчальному процесі.

Мета статті. Метою дослідження є розкриття алгоритму проектної діяльності у процесі формування професійної компетентності майбутніх учителів фізики на матеріалі біомеханіки.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Теоретичний аналіз (визначення провідної ідеї та розробка гіпотези дослідження); структурно-логічний аналіз змісту і структури навчального процесу; спостереження.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проектна діяльність студентів – це форма навчально-пізнавальної активності, що полягає у мотиваційному досягненні свідомо поставленої мети по створенню творчих проектів, має комплексний характер, забезпечує активний процес дії студента з навчальним матеріалом і є засобом розвитку особистості, як суб'єкту навчання.

Навчальний проект – комплекс пошукових, дослідницьких, організаційних та інших видів робіт, що самостійно виконані студентом (в парах, групі чи індивідуально) з метою практичного або теоретичного розв'язання значимої проблеми.

Пропроєктна («рго»... лат. що означає «для», «в інтересах») навчальна діяльність, – це здебільшого відтворення традиційної процедури передачі та засвоєння інформації на репродуктивному рівні. Але вже тут проблематизуються й окреслюються елементи проектної діяльності: моделюються дії, обговорюються теоретичні питання і проблеми, в основі яких виявляються протиріччя (Поліхун, 2006).

Провідні ознаки проектної діяльності можна визначити як: спрямованість на розвиток пізнавальних навичок, умінь самостійно конструювати свої знання, орієнтуватися в інформаційному просторі, узагальнювати та інтегрувати знання, отримані з різних джерел у процесі теоретичного і практичного навчання. Окрім того, залучення учнів (студентів) до проектної діяльності сприяє розвитку ініціативи, комунікативності, організаторських і творчих здібностей, надає можливість самовдосконалюватися, а також відкриває можливості вибору особистої ролі в системі відносин у колективі учасників проекту (автор ідей, виконавець, учасник, організатор), або залишає право вибору на індивідуальну роботу, і в цьому разі виконавець проекту поєднує всі ролі в одній особі.

Швидкого поширення набуває нині метод проектів, доцільність використання якого пояснюється не тільки його педагогічною доцільністю, а й соціальним підґрунтям. Зокрема, можливістю налагодження широких суспільних контактів, яке спонукає до ознайомлення з різними світовими культурами, а відповідно й різними поглядами на розв'язання проблеми; набуттям навичок самостійного здобування знань і визначення можливості їх безпосереднього використання на практиці; актуальністю розвитку аналітичних здатностей, які необхідні для опрацювання, узагальнення набутої інформації та формування висновків і формулювання гіпотез.

Цілком очевидно, що метод проектів як комплексний метод передбачає за своєю суттю використання широкого спектру інших проблемних методів (дослідницьких, пошукових, навчання в співпраці), а відтак здатний розв'язувати цілий комплекс завдань, пов'язаних з оптимізацією навчального процесу за умови дотримання п'яти основних вимог, зокрема:

- виокремлення вагомої, у дослідницькому і пізнавальному плані проблеми, яка вимагає інтегрованого знання (що є особливо важливим для свідомого засвоєння знань);
- наявність теоретичної, пізнавальної та практичної значущості передбачуваних результатів;
- здійснення самостійно-пізнавальної діяльності;
- структурування змістовної складової проекту з поетапним узагальненням результатів;
- оприлюднення і впровадження отриманих результатів (Лук'янова, 2009).

Ґрунтуючись на цих вимогах нами розроблено алгоритм роботи над проектом. Під алгоритмом ми розуміємо припис, користуючись яким можна виконати певний вид діяльності, в даному випадку – проектну. Дані вказівки є алгоритмом, бо задовольняють такі вимоги:

- 1) потрібно перелічити всі операції та порядок виконання їх;
- 2) кожен операцію однозначно виконати;

3) студент повинен володіти всіма операціями, щоб виконати цю діяльність.

Розроблений нами алгоритм включає чотири основних етапи.

I. Організація проекту:

- 1) визначення теми та мети проекту;
- 2) створення проблемної ситуації, виділення протиріччя, формулювання проблеми;
- 3) пошук варіантів рішення (висунення гіпотези);
- 4) обговорення методів дослідження.

II. Планування діяльності в проекті (аналітичний етап) – пошук оптимального способу дослідження:

- 1) визначення джерел інформації;
- 2) опис кінцевого результату;
- 3) розподіл завдань;
- 4) формулювання плану роботи.

III. Дослідження теми проекту (дослідницька, пошукова, проектна діяльність):

- 1) збір та аналіз зібраної інформації;
- 2) виконання роботи за планом;
- 3) формулювання висновків і пропозицій.

IV. Контролюючий етап:

- 1) оформлення результату;
- 2) захист проекту;
- 3) прогнозування нових проблем.

Покажемо як працює цей алгоритм на прикладі вивчення біомеханіки.

Програмою з фізики для основної школи пропонуються теми проектів, пов'язані з біофізикою. Майбутній учитель фізики має знати як працювати з такими проектами.

Вивчення основ біомеханіки опорно-рухового апарату має велике значення для таких напрямків медицини, як хірургія, ортопедія і травматологія, спортивна і космічна медицина, валеологія, стоматологія, судова медицина. Основні положення біомеханіки дають можливість: оптимізувати виконання рухів і виробити на цій основі рекомендації для спортивних тренувань і лікувальної фізкультури; аналізувати рухи у хворих з метою діагностики функціональних порушень; аналізувати можливі наслідки планованих оперативних змін у руховій системі хворого при корекції рухових аномалій; оптимізувати конструкції та системи витяжки кісток та конструювати штучні рухомі ланки протезів; створювати маніпулятори й крокуючі апарати (робототехніка на основі біоніки).

Біомеханіка (від біо і механіка) – розділ біофізики, що вивчає механічні властивості живих тканин, органів і організму в цілому, а також механічні явища, що відбуваються в них. Головною складовою біомеханіки є біомеханіка опорно-рухового апарату людини (Іщейкіна&Макаренко&Троне, 2012).

Одним з основних понять як фізики так і біомеханіки є модуль Юнга. Розгортання проектної діяльності покажемо на прикладі визначення цієї фізичної величини.

Мета проекту: навчитися визначати модуль Юнга як важливу характеристику біомеханіки живих організмів.

Якщо на тіло, наприклад, на вертикально підвішений металевий стрижень, діє сила, то його довжина змінюється. Досвід показує, що якщо зміна довжини Δl мала в порівнянні з довжиною тіла, то ця зміна пропорційна прикладеній силі (в даному випадку вазі підвішеного тіла). На це вперше звернув увагу Роберт Гук (1635-1703). Таку пропорційність можна записати у вигляді співвідношення, яке іноді називають законом Гука:

$$F = k\Delta l.$$

Тут F – сила, що розтягує тіло (зокрема, вага іншого тіла), Δl – приріст довжини, а k – коефіцієнт пропорційності. Співвідношення справедливе майже для будь-якого твердого тіла, чи то залізний стрижень чи кістка, але лише до певної межі. Якщо сила занадто велика, то тіло отримає настільки сильне розтягнення, що зрештою розірветься (Джанколі, 1989).

Для створення проблемної ситуації можна використати задачі міжпредметного змісту (Макаренко & Макаренко&Макаренко, 2018).

Задача. Сухожилля тварини довжиною 16 см під дією сили 12,4 Н подовжується на 3,3 мм. Сухожилля можна вважати круглим у перерізі з діаметром 8,6 мм. Розрахуйте модуль пружності цього сухожилля.

Розв'язання:

За означенням механічна напруга визначається за формулою:

$$\sigma = \frac{F}{S},$$

де F – сила, прикладена до сухожилля, S – площа його поперечного перерізу.

Згідно з законом Гука:

$$\frac{F}{S} = E \frac{\Delta l}{l},$$

де l – початкова довжина сухожилля, а Δl – зміна його довжини під дією прикладеної сили F . Коефіцієнт пропорційності E відомий як модуль пружності, або модуль Юнга.

Звідси,

$$F = E \frac{\Delta l S}{l}.$$

Отже, модуль Юнга:

$$E = \frac{Fl}{S\Delta l} = \frac{4Fl}{\pi d^2 \Delta l}$$

де d – діаметр сухожилля (Джанколі, 1989).

Ця задача не розв'язується за законом Гука, показаним вище. Виникає протиріччя між знаннями, які вже відомі, і новими.

Видовження тіла циліндричної форми залежить не тільки від прикладеної сили, а й від матеріалу, з якого воно виготовлене, а також від його геометричних розмірів. Ці чинники можна врахувати у формулі, якщо включити їх в постійну k . Порівнюючи тіла циліндричної форми, виготовлені з одного і того ж матеріалу, але різної довжини й поперечного перерізу виявимо, що при одній і тій же прикладеній силі видовження (яке як і раніше передбачається малим в порівнянні з його довжиною) пропорційне початковій довжині й обернено пропорційне площі поперечного перерізу тіла. Іншими словами, чим довше тіло, тим більше воно подовжиться при заданій величині сили, а чим товще тіло, тим менше його видовження. Ці експериментальні факти й виражені в процесі розв'язування задачі (Джанколі, 1989).

Можна визначити модуль Юнга використавши формулу, виведену в процесі розв'язування задачі, але це не поглибить знань студентів з біомеханіки. Краще використати метод трьох точкового згину.

Формулюється гіпотеза. Якщо визначити модуль Юнга кісткової тканини методом трьох точкового згину, то це поглибить знання студентів з біомеханіки, які їм необхідні для роботи над проектами в школі.

Цим самим визначається метод дослідження: метод трьох точкового згину.

Переходимо до другого етапу роботи над проектом:

- 1) джерелами інформації є підручники з біофізики (Ємчик&Кміт, 2003; Чалий, 2017; Книгавко, 2010);
- 2) значення модуля Юнга для кістки визначити з таблиці;
- 3) розподіл завдання можна здійснити груповим методом.

Групова навчальна діяльність виконує організаційну функцію. Полягає вона в тому, що студенти навчаються розподіляти обов'язки, спілкуватися один з одним, розв'язувати конфлікти, що виникають у спільній діяльності. В груповій роботі кожен із них бере на себе функції викладача і виконує фахові види діяльності.

Організація роботи в групах характеризується такими особливостями: студенти розділяються на групи для вирішення конкретних завдань; кожна група отримує певне завдання (однакове або диференційоване) і виконує його під керівництвом лідера групи; групи виконують завдання таким чином, щоб можна було врахувати й оцінити окремо вклад кожного члена групи; підбір групи проходить так, щоб з максимальною ефективністю реалізувати освітні можливості кожного члена групи. До використання групової форми роботи на занятті проводиться відповідна підготовча робота, а саме: аналіз змісту навчального матеріалу, перелік базових знань і вмінь, підготовку завдань для групової роботи (Макаренко, 2017).

Групова робота включається у структуру лабораторних занять.

Орієнтовна структура лабораторного заняття з дисциплін природничо-наукового циклу із використанням групової навчальної діяльності та її зміст включають:

- 1) підготовчий етап – контроль початкового рівня знань, уточнення, доповнення, а для окремих студентів – первинне формування теоретичних знань (групові єдині та диференційовані);
- 2) основний етап – формування конкретних навчальних умінь, забезпечення міцного, свідомого засвоєння знань шляхом проведення аналізу й обговорення результатів досліджень, вирішення творчих та пошукових завдань за темою заняття (групові єдині й диференційовані);
- 3) заключний етап – оцінювання результатів роботи, контроль результатів групового навчання, повідомлення самостійної роботи (індивідуальні завдання єдині і диференційовані) (Макаренко, 2017).

Ці технології потребують такі види методичного забезпечення: проблемно-пошукові ситуації різного рівня складності; проблемно-пошукові завдання (індивідуальні, групові); проблемно-пошукові запитання; підсумкові таблиці; структурні блок-схеми; кросворди; тести (одиночні, множинні, альтернативні); анування наукових статей (5–6 з однієї теми курсу), книги або окремих її розділів, що тісно пов'язані з темою; пошук наукової інформації; написання рефератів, доповідей, тез, статей, наукових робіт за зазначеними темами дисципліни тощо.

4) План роботи відповідає інструкції до лабораторної роботи.

Тема: Визначення модуля Юнга кістки.

Мета: навчитися визначати модуль Юнга кісткової тканини методом трьох точкового згину.

Обладнання: кістка на двох опорах, штангенциркуль, мікрометричний індикатор, набір тягарців.

Порядок виконання роботи

1. Виміряти відстань між опорами масштабною лінійкою.
2. Виміряти товщину та ширину кістки поблизу центральної її частини за допомогою штангенциркуля.
3. Закріпити мікрометричний пристрій посередині кістки та встановити в нульове положення його стрілку.
4. Підвісивши невеликий тягарець, за допомогою індикатора визначити стрілу прогину кістки. (Процедуру повторити декілька разів при різних навантаженнях).

5. Розрахувати модуль Юнга за формулою $E = \left(\frac{Fl^3}{3,2fbh^3} \right)$ для трьох випадків і обчислити середнє значення.

Результати вимірювань і обчислень занести в таблицю.

6. Порівняти отримане значення модуля Юнга кісткової тканини з табличними даними. Сформулювати висновок (Іщейкіна&Макаренко&Третьяк, 2012).

Третій етап не потребує коментарів, оскільки є безпосередньою роботою над проектом.

Важливо зупинитися на деяких висновках і пропозиціях.

На етапі підготовки до проектної діяльності важливий особистісний підхід, реалізація якого можлива шляхом диференціації завдань. На другому етапі роботи над проектом важливо організувати групове навчання. У процесі виконання лабораторної роботи виникали труднощі пов'язані з умінями студентів здійснювати вимірювання та обчислення.

Четвертий етап включає:

- 1) оформлення результату (заповнення таблиці, обчислення похибок порівняння значення модуля Юнга кісткової тканини з табличними даними, формулювання висновку, в якому вказати джерела похибок);

- 2) захист проекту (презентація або написання статті);
- 3) нові проблеми з біомеханіки (наприклад, біофізична характеристика скорочувальних білків, молекулярні механізми м'язового скорочення, його регуляція).

ОБГОВОРЕННЯ

Спостереження за процесом здійснення проектної діяльності студентами дозволяють нам виробити рекомендації щодо впровадження розробленої методики на кожному з етапів. На першому етапі важливим є особистісний підхід, реалізація якого можлива шляхом диференціації завдань.

На другому етапі роботи над проектом є важливою організація групового навчання. Полягає вона в тому, що студенти навчаються розподіляти обов'язки, спілкуватися один з одним, розв'язувати конфлікти, що виникають у спільній діяльності. При цьому групова навчальна діяльність виконує організаційну функцію. В груповій роботі кожен із них бере на себе функції викладача і виконує фахові види діяльності. Детальні рекомендації щодо організації роботи в групах, описані в посібнику (Макаренко, 2017).

У процесі виконання лабораторної роботи виникали труднощі пов'язані з уміннями студентів здійснювати вимірювання та обчислення. При оформленні результату у студентів виникали певні труднощі, пов'язані з такими видами діяльності, як: обчислення похибок, порівняння значення вимірюваної величини з табличними даними та формулювання висновку. Наприклад, при формулюванні висновків не вказувалися джерела похибок.

На контролюючому етапі захист проекту рекомендується проводити у формі презентації або написання статті. Як показує практика, створення презентації не викликає значних труднощів на відміну від написання статті. Студентів до цього потрібно готувати спеціально в проблемних групах.

Аналогічно проектну діяльність можна організувати розглядаючи такі проблеми з біомеханіки, як біофізична характеристика скорочувальних білків, молекулярні механізми м'язового скорочення, його регуляція, тощо.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Таким чином, як результат проведеного дослідження нами розроблений алгоритм проектної діяльності у процесі формування професійної компетентності майбутніх учителів фізики на матеріалі біомеханіки. На нашу думку, проектна діяльність студентів є важливим компонентом продуктивної освіти. Вона включає чотири етапи: організаційний, аналітичний, дослідницький і контролюючий, на кожному з яких майбутній учитель розвиває відповідні компетенції. Кожен із них включає певний спосіб дій, який вимагає відповідних мисленнєвих операцій, внаслідок активізації яких, навчальний процес організовується в нетрадиційний спосіб. Метод проектів як педагогічна технологія передбачає сукупність дослідницьких, пошукових і проблемних методів. Він органічно поєднується з груповим підходом до навчання.

Цей підхід можна використати не лише для підготовки майбутніх учителів фізики, розглядаючи проблеми біомеханіки. Аналогічно проектну діяльність можна організувати під час вивчення інших природничих дисциплін.

Список використаних джерел

1. Джанколи Д. *Фізика*: в 2 т. / ред. Ю. Г. Рудой; пер.: А. Доброславский, О. Котельникова, М. Суханова. Москва: Мир, 1989. Т. 1. 659 с.
2. Ємчик Л. Ф., Кміт Я.М. *Медична і біологічна фізика*: підручник. Львів: Світ, 2003. 592 с.
3. Іщейкіна Ю.О., Макаренко В. І., Тронь Н. В. *Медична і біологічна фізика*: навч. посіб. Полтава: Шевченко Р. В. 2012. 352 с.
4. Лук'янова Л. Б. Технологія організації проектної діяльності. *Імідж сучасного педагога*. 2009. Випуск 10 (99). С. 16-21.
5. Макаренко К. С., Макаренко В. І., Макаренко О. В. Система інтегрованих задач у підготовці майбутніх учителів фізики. *Фізико-математична освіта*. 2018. Випуск 4 (18). С. 101-105.
6. Макаренко О. В. *Методика формування дослідницької компетентності майбутніх лікарів у процесі вивчення природничих дисциплін*: навч.-метод. посіб. Полтава: Шевченко Р. В., 2017. 104 с.
7. *Медична та біологічна фізика*: нац. підручник для студ. вищ. мед. (фарм.) навч. заклад. III-IV р. акред. / за ред.: О. В. Чалого. 2-ге вид. Вінниця: Нова Книга, 2017. 528 с.
8. *Медична та біологічна фізика*: підручник для студ. мед. ВНЗ / О. І. Антюфєєва, Л. В. Батюк, М. А. Бондаренко та ін.; за ред.: В. Г. Книгавка. Харків: ХНМУ, 2010. 370 с.
9. Поліхун Н. І. Формування проектної діяльності старшокласників у процесі навчання фізики. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету*. Серія педагогічна: «Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми». 2006. Вип. 12. С. 59-62. DOI 10.31110/2413-1571-2018-018-4-016.

References

1. Dzhankoli D. (1989) *Fizika: v 2 t.* [Physics in 2 Vol.]. Moscow: Mir [in Russian].
2. Yemchuk L. F. & Kmit Ya. M. (2003). *Medychna i biolohichna fizyka: pidruchnyk* [Medical and Biological Physics]. Lviv : Svit [in Ukrainian].
3. Ishcheikina Yu.O., Makarenko V.I. & Tron N.V. (2012). *Medychna i biolohichna fizyka* [Medical and Biological Physics]. Poltava : Shevchenko R.V. [in Ukrainian].
4. Lukianova L. (2009) *Tekhnolohiia orhanizatsii proektnoi diialnosti* [Technology of project activity organization]. *Imidzh suchasnoho pedahoh - The image of the modern teacher*, 99 (Vol. 10), 16-21 [in Ukrainian].
5. Makarenko K. S., Makarenko V. I. & Makarenko O. V. (2018) *Systema intehrovanykh zadach u pidhotovtsi maibutnikh uchyteliv fizyky* [The system of integrated problems in the preparation of future physics teachers]. *Fizyko-matematychna osvita - Physical and mathematical education*, 4(18), 101-105 [in Ukrainian].

6. Makarenko O.V. (2017) *Metodyka formuvannia doslidnytskoi kompetentnosti maibutnikh likariv u protsesi vyvchennia pryrodnychkh dystsyplyn: navch.-metod. posib.* [Methods of formation of research competence of future doctors in the process of studying natural disciplines]. Poltava : Shevchenko R.V. [in Ukrainian].
7. Chalyi O.V. (2017) *Medychna ta biolohichna fizyka: nats. pidruchnyk dlia stud. vyshch. med. (farm.) navch. zaklad. III-IV r. akred.* [Medical and Biological Physics (2th ed.)]. Vinnytsia : Nova Knyha [in Ukrainian].
8. Antiufieieva O. I., Batiuk L. V. & Bondarenko M. A. (2010) *Medychna ta biolohichna fizyka: pidruchnyk dlia stud. med. VNZ* [Medical and Biological Physics]. V. H. Knihavko (Ed.). Kharkiv : KhNMU [in Ukrainian].
9. Polikhun N. I. (2006) *Formuvannia proektnoi diialnosti starshoklasnykiv u protsesi navchannia fizyky.* [Formation of project activity of high school students in the process of teaching physics]. *Collection of scientific works of Kamyanets-Podilskyi State University. The series is pedagogical: "Problems of didactics of physics and school textbook of physics in the light of modern educational paradigm"*, 12, 59-62. [in Ukrainian]. DOI 10.31110/2413-1571-2018-018-4-016.

PROJECT ACTIVITY OF FUTURE PHYSICS TEACHERS

Makarenko Kateryna

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University, Ukraine

Makarenko Volodymyr

Ukrainian Medical Stomatological Academy, Ukraine

Makarenko Oleksander

Ukrainian Medical Stomatological Academy, Ukraine

Matiash Liudmyla

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. *The purpose of the study is to discover the algorithm of project activity in the process of forming the professional competence of future physics teachers on the material of biomechanics.*

Materials and methods. *The theoretical analysis, structural and logical analysis of the content and structure of the educational process and observation was used in this study.*

Results. *In particular, an algorithm for project work is presented, which includes four stages: organizational, analytical, research and controlling. The authors disclose what is meant by each stage, give examples of the disclosure of each stage on the material of biomechanics and features of the effective functioning of the developed algorithm in the teaching of physics, in particular, in combination with the group method. In this case, group learning activities perform an organizational function. Students learn to share responsibilities, to communicate with one another, to resolve conflicts that arise in a collaborative activity. In group work, each of them takes on the functions of a teacher and performs professional activities. At the first stage the theme and purpose of the project is defined, a problematic situation is created, contradictions are identified, the problem is formulated, solutions are searched for and research methods are discussed. At the second stage the sources of information are identified, the end result and the distribution of tasks as well as formulating of a work plan are described. The third stage involves getting and analyzing the information collected, performing the work as planned, formulating conclusions and proposals. At the monitoring stage, the results are presented, the project is defended and new problems are predicted.*

Conclusions. *Project method as a pedagogical technology involves a set of research, search and problematic methods. It is organically combined with a group approach to learning. This approach can be used not only to train future physics teachers, but also to organize similarly project-based activities when studying other natural sciences.*

Key words: *project method, biomechanics, project activity, future physics teachers, algorithm.*