

УДК 378.147.091.33:[51+53]

Н.Ю. Костюченко
м. Кіровоград, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИКИ І МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСІБ ЕФЕКТИВНОГО ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦЯ

Постановка проблеми в загальному вигляді. Майбутній учитель фізики і математики має володіти не тільки знаннями фізико-математичних дисциплін, але й особистісними якостями такими як: креативність, адаптивність, критичність мислення, самостійність у прийнятті рішень, цілеспрямованість, здатність до професійного зростання. Для успішної професійної діяльності майбутньому вчителю необхідно вміти досліджувати, розробляти навчальні посібники і програми, проектувати навчально-виховний процес, моделювати і втілювати в життя соціально значимі проекти, знаходити нестандартні підходи у вирішенні професійних завдань. Тому постає завдання навчити майбутнього вчителя реалізації проектної діяльності у навчальному процесі, оскільки нині від цього залежать як рівень професійної діяльності, так і математична компетентність зокрема.

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Особливості проектної діяльності як засіб формування професійної компетентності та умови забезпечення якості освіти розкриваються у дослідженнях Л. Беха, В. Веселової, І. Нікітіної, Т. Резника та ін. Проблема проектної діяльності у навчальному процесі досліджувалась у роботах вітчизняних і зарубіжних учених у галузі філософії, педагогіки, психології Ю. Бабанського, В. Беспалька, Н. Бордовського, Л. Ващенко, Л. Виготського, Б. Гершунського, В. Гузєєва, В. Докучаєва, В. Загвязинського, М. Кагана, Л. Калініна, І. Котова, Л. Лебедевої, А. Леонтьєва, Р. Немова, А. Огурцова, І. Осадчого, І. Підласого, Л. Рубінштейна, В. Сластьоніна, А. Спіркіна, Л. Фрідмана, А. Хуторського, Г. Щукіної та інших. Сучасна проблематика підготовки майбутнього вчителя до організації проектної діяльності знайшла своє відображення у дисертаційних дослідженнях Ю. Веселової, М. Елькіна, С. Ізбаш, Е. Кручай, О. Ожерельєвої, М. Пелагейченка, Н. Прокоф'євої, Н. Торлопової, Ю. Фильчакової.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячена означена стаття. З аналізу основних досліджень і публікацій зазначимо, що проблема використання проектної діяльності на заняттях з фізики і математики у процесі формування математичної компетентності майбутніх учителів фізики і математики ще недостатньо досліджена. Звідси, **мета статті** полягає у визначенні особливостей використання проектної діяльності на заняттях з фізики і математики у процесі формування математичної компетентності у ВНЗ.

Виклад основного матеріалу. Для визначення ролі проектної діяльності на заняттях з фізики і математики у процесі формування математичної компетентності майбутніх учителів ми вважаємо за доцільне дослідити питання змісту проектної діяльності, класифікацій проектних робіт, аналізу змісту методів проекту.

У контексті нашого дослідження розкриємо сутність проектної діяльності з позицій різних учених. Так вона визначається як конструктивна і продуктивна діяльність особистості, спрямована на розв'язання життєво значущої проблеми, досягнення кінцевого результату в процесі цілепокладання, планування і здійснення проекту [1]. За визначенням Ю. Загуменнова, Г. Шварца, Л. Шелковича проектна діяльність – це самостійна навчальна діяльність на основі особистісного вибору пізнавальних або практичних завдань у нестандартних ситуаціях. Саме під час проектної діяльності проявляється раціональне поєднання теоретичних знань і практичних дій при вирішенні конкретної проблеми, використовується сукупність проблемних, дослідницьких, практичних методів роботи, за своєю сутністю завжди творчих. Німецький педагог А. Флітнер характеризує проектну діяльність як навчальний процес, який передбачає

осмислення самостійно отриманої інформації через призму особистого ставлення до неї [9].

Ми погоджуємось із ученим І. Єрмаковим, який стверджує, що проектна діяльність належить до унікальних способів людської практики, пов'язаної з передбаченням майбутнього, створенням його ідеального образу, здійсненням та оцінкою результатів реалізації задумів [2]. На думку В. Веселової і Н. Матяш, проектна діяльність – це спосіб виконання студентами проблемного завдання на основі зібраних ними матеріалів, які дозволяють пояснити причини стану досліджуваного процесу, розробити шляхи реалізації і способи матеріального втілення [2].

Зазначимо, що вчена О. Антонова [1] розглядає проектну діяльність як форму навчальної діяльності, структура якої співпадає зі структурою навчального проекту: пошук інформації, необхідної для реалізації ідей проекту або допоміжних задач, аналіз і узагальнення зібраного матеріалу; опрацювання гіпотез власних досліджень, експериментальна перевірка або збір експериментальних даних, теоретичне узагальнення висунутих ідей; соціально значима проектна діяльність за результатами проведених досліджень, яка відображає особистісно-індивідуальну позицію.

Важливою для нашого дослідження є думка Н. Гордєєвої [3] щодо трактування проектної діяльності. На її думку, проектна діяльність – цільовий необхідний процес перетворення потенційних можливостей об'єктивного змісту знань в нові форми предметностей, як духовно-практична активність особистості, направлена на ідеально-перспективні зміни світу.

Звертаємо увагу на трактування дослідниці Л. Хоружої, яка акцентує на тому, що проектна діяльність – це спосіб розвитку творчості, самостійності, прагнення до ідеально-перспективного перетворення світу за допомогою креативних дій і операцій у процесі створення конкретного проекту [11].

З аналізу методичної літератури можна зробити висновок, що проектна діяльність включає в себе направленість навчання безпосередньо методом проекту на значну практичну ціль, в ролі якої виступають конкретні проекти.

Ми будемо визначати проектну діяльність на заняттях з фізики і математики студентів як навчальну діяльність, направлену на розробку проекту, мета якого – засвоєння й поглиблення математичних та фізичних знань, застосування їх у вирішенні фізичних і математичних завдань, розв'язанні фізичних і математичних задач.

Поняття «проектної діяльності» пов'язане з такими науковими поняттями і категоріями, як «діяльність», «проект», які охарактеризуємо далі.

Отже, поняття «діяльність» як спосіб активного ставлення людини до навколишнього світу спрямоване на його доцільну зміну і перетворення в інтересах суспільства (М. Каган); у педагогіці розглядається поняття «діяльність» як цілеспрямоване перетворення людиною навколишнього середовища, як рушійна сила і умова суспільного прогресу. Поняття «проект» – прояв творчої активності людської свідомості, через який в культурі здійснюється діяльнісний перехід, що конструюють будь-який трудовий процес (К. Кантор); це сукупність певних дій, документів, попередніх текстів, задум чи план на створення об'єкту, предмету, створення різного роду теоретичного продукту; систематична форма організації діяльності у взаємозв'язку її теоретичних і практичних аспектів (С. Кримський); послідовність взаємопов'язаних подій, які відбуваються впродовж встановленого обмеженого проміжку часу та спрямовані на досягнення оригінального і водночас певного результату (Ф. Бегюлі); інноваційна форма організації освітнього середовища, в основі якої лежить комплексний характер діяльності тимчасового колективу спеціалістів в умовах активної взаємодії з навколишнім середовищем (Л. Ващенко); форма побудови цілеспрямованої діяльності (А. Моїсеєв); дія, яка виконується в природних умовах і містить вирішення порівняно складного завдання (У. Чартерс); цільовий акт діяльності, в основу якого покладено інтереси людини (О. Пометун).

У психолого-педагогічній та науково-методичній літературі під проектом найчастіше розуміють як модель певної системи; як процес цілеспрямованого створення певної системи, цикл продуктивної діяльності, спрямованої на досягнення конкретного результату. Для нашого дослідження є цінною позиція вченої О. Пехоти щодо визначення проекту [7]. На її думку,

проект – практика особистісно-орієнтованого навчання у процесі конкретної праці суб'єктів на основі їхнього вільного вибору, з урахуванням їхніх інтересів. За визначенням Дж. Джонсона проект – це процес, який дає початок змінам у штучному середовищі [4]. Учений І. Чечель відзначає, що проект – прототип, прообраз будь-якого об'єкта, виду діяльності, а проектування перетворюється на процес створення проекту [6].

Узагальнюючи наявні підходи, ми можемо констатувати, що проект розглядається як зміст навчання; як форма організації навчального процесу; як особлива форма філософії освіти; філософія мети та діяльності, результатів і досягнень. Під проектом у процесі навчання фізики і математики слід розуміти самостійну творчу роботу студента, яка виконується (від задуму до його втілення в життя) під контролем та постійним консультуванням викладача.

Оскільки ми формуємо математичну компетентність майбутніх учителів фізики і математики на заняттях фахових дисциплін, тому в нашому дослідженні будемо розглядати навчальні проекти. Виокремимо різні характеристики поняття «навчального проекту».

Зокрема, А. Хуторський та Н. Поліхун указують на те, що навчальний проект – це форма організації занять, яка передбачає комплексний характер діяльності усіх його учасників з отримання освітньої продукції за певний проміжок часу [5]. М. Бухаркіна в навчальному проекті вбачає спільну навчально-пізнавальну, творчу або ігрову діяльність учасників-партнерів, яка має спільну мету, узгоджені методи, засоби діяльності та спрямована на досягнення спільного результату з розв'язання певної проблеми, значущої для учасників проекту [5]. За А. Цимбалару та ін., навчальний проект – це організаційна форма роботи, що орієнтована на засвоєння навчальної теми або навчального розділу і становить частину стандартного навчального предмета або кількох предметів [11].

З аналізу досвіду методистів можна зазначити, що навчальний проект – це метод навчання, який може використовуватися як на заняттях, так і в позааудиторній роботі, орієнтований на досягнення цілей самих студентів, на застосування інтегрованих знань до набуття нових; дидактичний засіб активізації пізнавальної діяльності, розвитку креативності та одночасно формування певних особистісних якостей.

Використовуючи проектну діяльність на заняттях з фізики і математики у процесі формування математичної компетентності майбутніх учителів, викладач має знати класифікації навчальних проектних робіт. Так, Є. Полат пропонує таку типологію навчальних проектних робіт за домінуючим видом діяльності: дослідження, творчі, рольово-ігрові, інформаційні, практично-орієнтовані проекти; за предметно-змістовою галуззю: монопроекти та міжпредметні проекти; за характером координації проекту: з відкритою, явною, прихованою координацією; за характером контактів: внутрішні, регіональні, міжнародні; за кількістю учасників проекту: особистісні, парні, групові; за довготривалістю: короткострокові та довгострокові [2]. Вчена О. Пехота розрізняє такі типи навчальних проектів: дослідницькі (мають мету, структуру, актуальність, значущість і т.д.); творчі (не мають заздалегідь розробленої структури, вона розвивається в процесі його виконання); ігрові проекти (рольова гра учасників проекту); інформаційні проекти (спрямовані на збирання, аналіз, узагальнення інформації про явище, об'єкт); практико-орієнтовані (орієнтовані на учасників) [6].

Учений Д. Жак виділяє два типи навчальних проектів: практичного характеру, де розв'язуються конкретні проблеми та ознайомчого характеру, де вивчається інформація, матеріали чи завдання для досягнення якої-небудь мети. За своїм характером проекти поділяються на внутрішні й міжнародні, індивідуальні, парні, групові. Згідно з предметно-змістовим аспектом у навчанні виділяють монопроекти, міжпредметні (інтегрують теми навчальних дисциплін) та метапредметні проекти (знання з фізики необхідно ретранслювати або перенести в життєві, нестандартні ситуації, де фізика є загальнонауковою основою дослідження [3].

З аналізу методичної літератури та спираючись на результати власного дослідження можемо стверджувати, що найчастіше у викладанні фізики і математики використовуються наступні типи навчальних проектів: прикладні, рольові, дослідницькі, інформаційні, творчі, ігрові, практико-орієнтовані [6; 8; 10]. Ми будемо розглядати на заняттях з фізики і математики

у процесі формування математичної компетентності майбутніх учителів монопроекти та метапредметні, міжпредметні, оскільки вони передбачають використання знань з різних дисциплін даних, їх аналіз та синтез, обговорення та оформлення отриманих результатів, виступ з повідомленням чи доповіддю, визначення нових проблем для подальшого аналізу. Застосування вищезазначених типів навчальних проектів неможливе без їх характеристики, яка буде окреслена нижче.

Так прикладні проекти відрізняються чітко визначеним результатом діяльності його учасників, передбачають ґрунтовне осмислення структури, розподіл функцій між учасниками, оформлення результатів діяльності, їх подальшу презентацію та зовнішнє рецензування (наприклад, проект закону, довідкові матеріали, аргументоване пояснення будь-якого явища).

Рольові проекти, в яких учасники виконують визначені ролі, імітують соціальні чи ділові відносини, ускладнені гіпотетичними ігровими ситуаціями. Структура таких проектів лише окреслюється і залишається відкритою до завершення роботи. Такі проекти дозволяють не лише здобути нові знання, але й сприяють набуттю певного соціального досвіду.

Дослідницькі проекти повністю підпорядковані логіці дослідницької роботи і мають відповідну їй структуру: визначення теми дослідження, обґрунтування її актуальності, визначення предмета й об'єкта дослідження, мети, завдань, гіпотези, методів, методології, відповідних засобів опрацювання результатів дослідницької роботи, намічені шляхи розв'язання проблеми. Дослідницькі проекти, що мають на меті організацію діяльності студентів, спрямовані на виконання творчих завдань із задалегідь невідомим результатом.

Інформаційні проекти зорієнтовані на збір інформації про певний об'єкт чи явище пізнання, на ознайомлення учасників проекту із зібраними матеріалами, результатами їхнього аналізу та узагальнення. Такі проекти можуть бути частиною дослідницьких. Структура інформаційних проектів наступна: мета, актуальність поставлених завдань, методи отримання інформації (літературні джерела, засоби масової інформації, бази даних, у тому числі й електронні, анкетування, інтерв'ю тощо); обробка інформації (аналіз, узагальнення, зіставлення з відомими фактами, аргументація висновків); оформлення результатів (стаття, реферат, доповідь, відеофільми тощо); презентація (публікація, виступ на конференції, розміщення в електронній мережі).

У творчих проектах студенти наперед домовляються про форму представлення власної творчої діяльності: рукописний збірник літературно-художніх творів, альманах, журнал, колективний колаж, відеофільм, вечір, свято тощо. Для цього стають необхідними відповідні сценарії, програми, макети.

Ігрові проекти мають творчий характер, але провідним видом діяльності є гра. Згідно з характером та змістом проекту учасники визначають для себе ролі (літературні персонажі, кіногерої, представники світу великих людей, реальні особистості), імітуючи у вигаданих ситуаціях соціальні та ділові стосунки своїх прототипів.

Практико-орієнтовані проекти передбачають складання відповідних програм, рекомендацій, проектів законів тощо. Для цього розробляється детальний сценарій, в якому зазначена відповідна діяльність та функції усіх учасників. Важливе значення має поетапне обговорення проекту, презентація його результатів, визначення шляхів упровадження їх у практику. Короткотермінові проекти можуть виконуватися на заняттях з однієї дисципліни, а довготермінові проекти (від одного місяця до року) спрямовані на вирішення декількох проблем, тому є міждисциплінарними та аналізуються здебільшого в позааудиторний час.

Застосовуючи проектну діяльність на заняттях з фізики і математики у процесі формування математичної компетентності майбутніх учителів, викладачу необхідно здійснити аналіз змісту методу проектів.

Метод (від гр. *meta* – «шлях до мети» і *odos* – «слідкувати») – упорядковані способи взаємопов'язаної діяльності викладача й студентів, спрямовані на розв'язання навчально-виховних завдань. У дидактиці – це певний спосіб цілеспрямованої реалізації процесу навчання, досягнення поставленої мети. Так, С. Шишов під методом проектів розуміє спосіб організації

пізнавально-трудової діяльності з метою розв'язання проблем, пов'язаних з проектуванням, створенням і виготовленням реального об'єкта [3]. Методист О. Зосименко наголошує, що в освіті метод проектів доцільно розглядати як інноваційну форму організації освітнього середовища, в основі якої лежить самостійна розробка студентами значущої проблеми – від ідеї до її практичної реалізації – під гнучким керівництвом викладача [6]. У дослідженні О. Фунтікової метод проектів розглядається як засіб розвитку професійного зростання майбутніх учителів, у результаті чого формується система професійно-педагогічних умінь на підставі створення оптимальних умов організації самостійної роботи і досягнення високих результатів у навчальній роботі [10]. Зазначимо, що вчена О. Пометун вважає метод проектів системою навчання, за якою суб'єкти навчання набувають знань, умінь і навичок у процесі планування й виконання практичних завдань, що постійно ускладнюються [7].

Зазначимо, що одні вчені вважають метод проектів як педагогічну технологію (С. Сисоєва), інші – проектну технологію, яка відображає реалізацію особистісноорієнтованого підходу в навчанні (І. Єрмаков). Назвемо також інші трактування методу проектів: засіб організації педагогічного процесу, в основі якого взаємодія викладача й студента з навколишнім середовищем, об'єднання навчання з активною діяльністю студентів (Т. Супрун); метод планування цілеспрямованої діяльності суб'єктів навчання у зв'язку з вирішенням якогось завдання в обставинах реального життя (М. Кларин); цільовий навчально-виховний процес, спрямований на виконання суспільно корисних справ (П. Мудров); систему навчання, за якої студент набуває знань, умінь та навичок у процесі планування і виконання певних складних завдань (М. Ярмаченко).

Ще можна зазначити, що у широкому розумінні метод проектів – система навчання, за якої студенти набувають знання в процесі планування та виконання завдань, які поступово ускладнюються. У більш вузькому розумінні метод проектів – це сукупність педагогічних прийомів та операцій, здійснюваних викладачем та студентами у процесі діяльності з метою активізації їх інтересів, направлених на отримання та закріплення нових знань, умінь та навичок, розвиток творчих здібностей та набуття досвіду практичного вирішення самостійно поставлених завдань. Тому метод проектів – це сукупність операцій оволодіння певною сферою практичного чи теоретичного знання, тією чи іншою діяльністю; це шлях пізнання, спосіб організації процесу пізнання.

Висновки. Таким чином, питання використання проектної діяльності на заняттях з фізики і математики у ВНЗ є актуальним та знаходиться в сфері дослідження вітчизняних і зарубіжних учених. На основі аналізу психолого-педагогічної літератури нами визначено зміст проектної діяльності, розглянуто різні класифікації проектних робіт на заняттях з фізики і математики, які є однією зі складових проектної діяльності, охарактеризовано основні типи навчальних проектів на заняттях з фізики і математики, досліджено зміст методу проектів. Отже робимо висновок, що метод проектів – система навчання, за якої студенти здобувають та закріплюють знання, формують уміння, набувають навичок, розвивають творчі здібності, набувають досвід практичного вирішення самостійних завдань в процесі планування та виконання завдань, які поступово ускладнюються. Тому стверджуємо, що проектна діяльність на заняттях з фізики і математики у процесі формування математичної компетентності майбутніх учителів повинна стати не репродуктивною, а творчою діяльністю, яка передбачає засвоєння математичних та фізичних знань, застосування їх у різних галузях, формування досвіду математичної діяльності; умінь використовувати математичні способи мислення у виконанні завдань та розв'язанні задач; знання методів математичного моделювання та їх застосування у вирішенні проблем, досліджуванні явищ; готовність вирішувати методами математики типові професійні задачі і підвищувати свою професійну кваліфікацію. Тому проектна діяльність є однією з складових формування математичної компетентності майбутніх учителів фізики і математики.

Перспективи подальших розвідок спрямовані на розробку різних типів проектів на заняттях з фізики і математики.

Література:

1. Антонова Е.И. Использование проектной деятельности в старших классах при изучении геометрии / Е.И. Антонова // Математика в школе. – 2007. – №4. – С. 17-21.
2. Веселова В.Г. Проектная деятельность как средство формирования профессиональной компетентности будущего учителя в условиях широкой социальной конкуренции: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / В.Г. Веселова. – Брянск: 2002. – 22 с.
3. Гордеева Н.А.. Формирование компетентности учащегося в проектной деятельности: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Н.А. Гордеева : Оренбург, 2005. – 200 с.
4. Джонсон Дж.К. Методы проектирования / Дж.К. Джонсон. – М., 1986. – 326 с.
5. Загуменнов Ю. Особистісно зорієнтовані технології в освіті / Ю. Загуменнов, Л. Шелкович, Г. Шварц // Підручник для директора. – 2005. – № 9/10. – С. 36-47.
6. Зосименко О.В. Особливості організації проектної діяльності студентів під час вивчення педагогічних дисциплін / О.В. Зосименко. – Суми: Сум. ДПУ ім. А.С. Макаренка, 2005. – 44 с.
7. Матяш Н.В. Психология проектной деятельности школьников в условиях технологического образования / Н.В. Матяш; под ред. В.В. Рубцова. – Мозырь: РИФ «Белый ветер», 2000. – 286 с.
8. Поліхун Н. Розвиток творчої діяльності старшокласників у процесі навчання фізики з використанням проектної технології / Н. Поліхун // Молодь і ринок. – 2005. – №5(15). – С. 113-116.
9. Скурихина О. В. Проектная деятельность студентов вуза и организационно-педагогические условия ее активизации [Текст] / О.В. Скурихина // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2007. – №4. – С. 185-196.
10. Фунтікова О.О. Сучасний погляд на використання методу проектів в організації самостійної роботи студентів поза аудиторією у вищій школі / О.О. Фунтікова // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2003. – № 11. – С. 17-24.
11. Цимбалару А. Організація проектної діяльності сучасного вчителя / А. Цимбалару // Початкова освіта. – 2008. – № 32. – С. 16-31.

Автором зацентовано увагу на різних позиціях науковців щодо трактування сутності проектної діяльності та методів проекту. У статті представлено різні підходи класифікацій проектних робіт на заняттях з фізики і математики, які є однією зі складових проектної діяльності; окреслено та охарактеризовано основні типи навчальних проектів на заняттях з фізики і математики. Визначено проектну діяльність як одну з складових формування математичної компетентності майбутніх учителів фізики і математики. Окреслено позитивний вплив проектної діяльності на процес формування математичної компетентності майбутніх учителів фізики і математики.

Ключові слова: формування, математична компетентність, математичні знання, уміння, навички, майбутні вчителі фізики і математики, проектна діяльність, метод проектів.

Автором сакцентировано внимание на разных позициях ученых к толкованию сути проектной деятельности. В статье представлено разные подходы классификаций проектных работ на занятиях по физике и математике, которые есть одной из складовых проектной деятельности; очерчено и охарактеризовано основные типы учебных проектов на занятиях по физике и математике. Определено проектную деятельность как одну из складовых формирования математической компетентности будущих учителей физики и математики. Очерчено положительное влияние проектной деятельности на процесс формирования математической компетентности будущих учителей физики и математики.

Ключевые слова: формирование, математическая компетентность, математические знания, умения, навыки, будущие учителя физики и математики, проектная деятельность, метод проектов.

An author considers the different scientific positions on interpretation of the essence of project activity and project methods. Various approaches of classification of project work on the lessons of physics and mathematics that is one of the elements of the project activity are presented in the article. Moreover an author outlines the structure of the main types of study projects on the lessons of physics and mathematics. Finally the project activity is defined as an important component of the math competence of future teaches of physics and mathematics. Positive influence of project activity is outlined on the process of forming of mathematical competence of future teachers of physics and mathematics.

Key words: formation, math competence, mathematic knowledge, abilities, skills, future teaches of physics and mathematics, project activity, project methods.