

УДК 378.147.146:53

**ПРОЕКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ КУРСАНТІВ МОРСЬКИХ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ
ЗАКЛАДІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ**

©Чернявський В.В.

Херсонська державна морська академія

Інформація про автора

Чернявський Василь Васильович: ORCID: 0000-0001-7551-4186 Ch.v.v.ks@gmail.com;
кандидат педагогічних наук, доцент, декан факультету судноводіння; Херсонська державна морська академія, пр. Ушакова, 20, м.Херсон, 73000, Україна.

Чернявський В.В. «Проектна діяльність курсантів морських вищих навчальних закладів при вивченні фізики та її значення для оволодіння продуктивними способами пізнання». У статті викладено загальну теорію проектної діяльності курсантів морських вищих навчальних закладів, яка має виключне значення для оволодіння продуктивними способами пізнання. Обґрунтовано, що значні можливості для організації проектної діяльності забезпечує зміст дисципліни «Фізика». Визначено результати, які забезпечує проектна діяльність майбутніх фахівців річкового та морського транспорту та запропоновано методичні засади її організації. Виокремлено методичні функції проектної діяльності та визначено їх зміст. Показано, що проектна діяльність дозволяє побудувати освітній процес не лише в логіці навчальної дисципліни, але й у логіці пізнавальної діяльності, що матиме для кожного курсанта особистісний зміст. Доведено, що зміст курсу фізики не слід перевантажувати навчальними проектами, а найбільш оптимальним варіантом є виконання проекту як завершення вивчення розділу або певної теми, знання з яких будуть надалі широко використовуватися в професійній діяльності. Зазначено, що зміст навчального проекту також має бути нормованим, оскільки необхідність опрацювання великого обсягу нової інформації у стислі терміни знизить рівень її засвоєння, що надалі неминуче спричинить швидке забування цієї інформації та втрату її актуальності для курсантів. Доведено також, що недоцільно ускладнювати зміст проекту, а, отже, інформація, яка до нього включається, має бути адаптована до освітнього рівня курсантів та їх інтелектуальних можливостей. Визначено, що головною метою проектної діяльності як моделі організації освітнього процесу є покращення освітніх результатів, одержаних при вивченні фізики, за рахунок їх використання в реальних ситуаціях, які можуть виникнути в майбутній професійній діяльності. Наголошено, що проектна діяльність не є науковим дослідженням, а є лише підготовчим етапом до його здійснення, тому вона має бути адекватною відносно своїх цілей і завдань і вимагає комплексного підходу до її організації та методичного забезпечення з метою забезпечення збалансованого формування основ пізнання.

Ключові слова: проектна діяльність, методичні функції проектної діяльності, методичні засади організації проектної діяльності, навчальний проект.

Чернявский В.В. «Проектная деятельность курсантов морских вузов при изучении физики и ее значение для овладения продуктивными способами познания».

В статье изложено общую теорию проектной деятельности курсантов морских вузов, которая имеет исключительное значение для овладения продуктивными способами познания. Обосновано, что значительные возможности для организации проектной деятельности обеспечивает содержание дисциплины «Физика». Определены результаты, которые обеспечивает проектная деятельность будущих специалистов речного и морского транспорта и предложены методические основы ее организации. Выделены методические функции проектной деятельности и определено их содержание. Показано, что проектная деятельность позволяет построить образовательный процесс не только в логике учебной дисциплины, но и в логике познавательной деятельности и будет иметь для каждого курсанта личностный смысл. Доказано, что содержание курса физики не следует перегружать учебными проектами, а наиболее оптимальным вариантом является выполнение проекта как завершение изучения

раздела или определенной темы, знания которых будут в дальнейшем широко использоваться в профессиональной деятельности. Отмечено, что содержание учебного проекта также должен быть нормированным, поскольку необходимость обработки большого объема новой информации в сжатые сроки снизит уровень ее усвоения, что в дальнейшем неизбежно повлечет быстрое забывание этой информации и потерю ее актуальности для курсантов. Доказано также, что нецелесообразно усложнять содержание проекта, а, следовательно, информация, что в него включается, должна быть адаптирована к образовательному уровню курсантов и их интеллектуальных возможностей. Определено, что главной целью проектной деятельности как модели организации образовательного процесса является улучшение образовательных результатов, полученных при изучении физики, за счет их использования в реальных ситуациях, которые могут возникнуть в будущей профессиональной деятельности. Отмечено, что проектная деятельность не является научным исследованием, а есть лишь подготовительным этапом к его осуществлению, поэтому она должна быть адекватной относительно своих целей и задач и требует комплексного подхода к ее организации и методического обеспечения с целью обеспечения сбалансированного формирования основ познания.

Ключевые слова: проектная деятельность, методические функции проектной деятельности, методические основы организации проектной деятельности, учебный проект.

V. Cherniavskyi. «Project activities Marine cadets of higher educational institutions in the study of physics and its importance for mastering productive ways of knowing».

The article presents a general theory of design activity of cadets of maritime higher education, which is extremely important for mastering productive ways of knowing. Proved that significant opportunities for the organization of project activity provides content subject "Physics". Determined results provided by the project activity for future specialists river and sea transport and methodical principles of its organization. Thesis there is determined methodological features of project activities and identifies their contents. It is shown that the project activity allows you to build an educational process, not only in the logic of discipline, but in the logic of cognitive activities for each cadet will have personal meaning. It is proved that the content of physics should not be overloaded educational projects, and the best option is the completion of the project as a study section or a particular topic, the knowledge of which will continue to be widely used in professional activities. It is noted that the content of the training project must also be normalized as the need for processing of new information in the short term will reduce the level of assimilation that inevitably would continue rapid forgetting the loss of this information and its relevance for students. It is also proved that inappropriate content complicate the project and, therefore, the information circulated included, must be adapted to the educational level of students and their intellectual capabilities. Determined that the main goal of the project as a model of the educational process is to improve educational results obtained in the study of physics, due to their use in real situations that may arise in future careers. Emphasized that the project activity is not scientific research, but only a preparatory stage to its implementation, so it should be adequate regarding their tasks and requires a comprehensive approach to its organization and methodological support to ensure a balanced establishing the foundations of knowledge.

Keywords: project activities, methodological features of the design, methodology of project activities, educational project.

Постановка проблеми. Проте, для того, щоб така діяльність була ефективною і забезпечила одержання інтелектуального продукту, курсантів необхідно наполегливо та системно готувати до її здійснення. Зрозуміло, що починати залучення курсантів до науково-дослідної діяльності з першого курсу недоцільно, оскільки на цьому етапі навчання в них не сформовані основи пізнавальної діяльності. Але і повністю відмовлятися від ознайомлення курсантів з елементами такої діяльності не потрібно. Тому до того, як пропонувати курсантам участь у науково-дослідній роботі, в них необхідно сформувати здатність до одержання знань не лише в процесі репродуктивних видів діяльності, але й через логічні міркування та евристичні процедури. Для цього у навчально-виховний процес необхідно системно

впроваджувати різні пізнавальні задачі і формувати у курсантів уміння щодо проектування можливих шляхів їх розв'язання.

Ефективною у реалізації такого важливого методичного завдання є проектна діяльність курсантів. Робота над навчальними проектами дозволяє їм усвідомити сутність наукового пошуку у логіці дослідження, навчитись надавати інформації структуру наукової проблеми у вигляді розв'язку, що послідовно розгортається, розглядати досліджуваний об'єкт з різних боків та виокремлювати різні аспекти його пізнання.

Аналіз останніх досліджень і постановка завдання. Проте питання організації, методичного забезпечення і впровадження проектної діяльності у процес навчання фізики вищих навчальних закладів України взагалі і морських зокрема нині не є дослідженим достатній мірі. Окремі аспекти цієї проблеми висвітлені у працях таких українських науковців, як П.С. Агаманчук, Л.Ю. Благодаренко, М.Т. Мартинюк, В.П. Сергієнко, В.Д.Сиротюк, Н.Л. Сосницька, Б.А. Сусь, М.І. Шут. Але проблема впровадження проектної діяльності студентів у навчальний процес є достатньо багатогранною, а тому вимагає комплексного і системного підходів до її розв'язання.

Виклад основного матеріалу. Значні можливості для організації проектної діяльності курсантів забезпечує зміст дисципліни «Загальна фізика». Враховуючи, що у морських вищих навчальних закладах фізика вивчається на першому і другому курсах, засвоєння основ проектної діяльності дозволить створити міцну основу для переходу до безпосередньо наукових досліджень. Цілком очевидно, що проектна діяльність і наукові дослідження тісно взаємопов'язані. Так, однією зі складових частин проекту обов'язково має бути прикладна, тому імовірно, що її виконання настановить курсантів на нерозв'язані проблеми, які в подальшому можуть бути покладені в основу нових проектів. У свою чергу, результати науково-дослідної роботи курсантів старших курсів доцільно використовувати при розробленні навчальних проектів на першому і другому курсах, що забезпечить наступність у виконанні науково-дослідної роботи. І, що особливо важливо: при роботі курсантів над навчальним проектом кожний курсант залежно від свого інтелектуального рівня та особистісних потреб може намітити для себе ті напрями наукових досліджень, які його зацікавлять і над якими він зможе працювати на старших курсах.

Таким чином, проектну діяльність можна розглядати як важливий підготовчий етап для науково-дослідної роботи курсантів. Але організація проектної діяльності є складним методичним завданням. Це пояснюється тим, що в процесі навчальної діяльності сприйняття і простежування логічної структури інформації визначається безпосередньо змістом курсу фізики. Наприклад, ви не обґрунтуєте неможливість створення вічного двигуна до того, як вивчите закони термодинаміки. Не можна визначити імовірність знаходження мікрочастинки в певному об'ємі простору, не вводячи уявлення про хвильову функцію тощо. У такому випадку причинно-наслідкові зв'язки встановлюються як констатація вивчених фактів. Тобто має місце логічна схема: розв'язання проблеми – причинно-наслідкові зв'язки.

Інша ситуація має місце при роботі над проектом – попереднє виявлення причинно-наслідкових зв'язків дозволяє розв'язати проблему (наприклад, дослідити певний фізичний або соціальний об'єкт) і логічна схема виглядає так: причинно-наслідкові зв'язки – розв'язання проблема). При цьому завжди має місце певна інформаційна невизначеність, що створює стимул для активізації наукового пошуку.

Слід відзначити, що курсанти – випускники загальноосвітньої школи – у тій або іншій мірі мають досвід проектної діяльності, оскільки в основній і старшій школах цей метод навчання протягом останніх років є обов'язковим: у програмі з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів визначені напрями навчальних проектів. Проте, враховуючи, що у більшості сучасних учнів відсутня мотивація до вивчення фізики, відношення до проектів з фізики як в учнів, так, на жаль, і в деяких учителів, є формальним. Проекти з фізики, особливо в старшій школі, у більшій мірі є розвагою для учнів, не всі з них беруть рівноцінну участь в проекті – у такій ситуації втрачається можливість реальної самореалізації, формування мотивації, розвитку наукового мислення і, як підсумок, не відбувається підвищення інтелектуального рівня учнів. Тому в умовах освітнього процесу у вищій морській школі

формування здатності курсантів до проектної діяльності фактично слід починати з нуля і спрямовувати на набуття пізнавальних навичок, формування творчих здібностей, розвиток евристичного мислення, що сприятиме зміні структури їх мисленнєвої діяльності. Це, у свою чергу, створить необхідні умови для здійснення активної пізнавальної діяльності та створення її орієнтовних основ.

Як відомо, сучасна освіта орієнтована, насамперед, на результати навчання. Відповідно, цінність проектної діяльності теж визначається через її результати. Нами визначено результати проектної діяльності майбутніх фахівців річкового та морського транспорту:

– формування основ пізнавальної діяльності, яка збагачується як навчальним, так й дослідницьким компонентом;

– формування евристичного, логічного та продуктивного мислення, що сприяє підвищенню загального інтелектуального рівня курсанта;

– не лише набуття нових знань, але й їх подальше використання у якості засобів діяльності;

– забезпечення цілісності навчального і пізнавального процесу за рахунок реалізації систематизуючої функції навчального проекту;

– засвоєння логіки дослідження проблеми та системи наукових понять, через які вона може бути розкрита;

– формування практичних навичок професійного змісту шляхом відповідного добору тематики проектів, розроблення цілей і прийомів, що сприяють засвоєнню професійних дій;

– зміцнення особистісних контактів та спільної взаємодії в колективі.

Нами розроблено методичні засади організації проектної діяльності майбутніх фахівців морського та річкового транспорту:

1. Тематика навчальних проектів має відповідати змісту майбутньої професійної діяльності, що забезпечить інтеграцію природничонаукової та професійної підготовки, створить можливості для моделювання професійних ситуацій в процесі дослідницького пошуку і, таким чином, сприятиме стимуляції пізнавальної активності через особистісну значущість змісту навчального проекту.

2. При розробленні змісту навчального проекту слід дотримуватися комплексного підходу (зв'язок зі змістом дисципліни «Загальна фізика», наявність достатнього освітнього рівня курсантів для планування і реалізації проекту, закріплення одержаних продуктів діяльності в прикладному аспекті), що сприятиме формуванню усвідомлених і міцних знань.

3. До змісту навчального проекту мають включатися питання, що вимагають різних рівнів пізнавальної діяльності:

– питання, які розв'язуються шляхом знаходження, дослідження і аналізу конкретної інформації, яка не містить проблемного аспекту;

– проблемні питання, які містять певну невизначеність, і вимагають здійснення діагностичних процедур, подолання суб'єктних ускладнень, певних психологічних бар'єрів в процесі пізнання.

4. При структуруванні проекту слід орієнтуватися на дослідницький стиль діяльності курсантів, але обов'язково з опорою на їх індивідуальний досвід, наявність та зміст якого мають бути попередньо виявлені й проаналізовані, що забезпечить значний освітній і розвивальний ефект.

5. При плануванні проекту необхідно забезпечити кожного його учасника певним обсягом досліджень, які він має виконати самостійно; при цьому результати цього дослідження мають знаходитися у безпосередньому зв'язку з дослідженнями інших учасників проекту (одні дослідження мають реалізовуватися засобами інших), а тому вимагатимуть постійного обговорення у процесі виконання проекту, що забезпечить не лише формування нових освітніх продуктів, але й комунікативних навичок спільної діяльності.

6. На початку проекту слід визначити ступінь відповідальності кожного курсанта – учасника проекту – за досягнення ним певних результатів, які залежать саме від нього; це

сприятиме усвідомленню курсангом свого конкретного внеску у здійснювану спільну діяльність і, надалі, своєї ролі в колективі та суспільстві.

7. При плануванні проекту його слід обмежити у часі, що вимагатиме від курсантів чіткого самостійного планування пізнавального процесу та розподілу досліджуваної інформації за блоками з урахуванням її логічної структури, що дозволить курсантам працювати у зручному для них темпі і забезпечить поступовість переходу до творчого рівня набування знань і умінь.

Очевидно, що зміст курсу фізики не слід перевантажувати навчальними проектами. Найбільш оптимальний варіант – це виконання проекту як завершення вивчення розділу або певної теми, знання з яких будуть надалі широко використовуватися в професійній діяльності. Адже робота над проектом вимагає від курсантів певних психофізичних, емоційних та мисленнєвих зусиль, значних витрат їх часу. Це може призвести до невиправданого перевантаження курсантів, що негативним чином вплине на їх навчальну діяльність з інших дисциплін.

Зміст навчального проекту також має бути нормованим, оскільки необхідність опрацювання великого обсягу нової інформації у стиснені терміни знизить рівень її засвоєння, що надалі неминуче спричинить швидке забування цієї інформації та втрату її актуальності для курсантів. При виконанні прикладної частини проекту від курсантів також не варто вимагати складного конструювання, збирання громіздких електричних схем тощо. Достатньо, якщо курсант збере просту модель судна, оптичного приладу або двигуна, але зробить це самостійно, що буде мати для нього набагато більшу користь та дозволить підвищити свою самооцінку.

Недоцільно ускладнювати зміст проекту: якщо він буде незрозумілим для курсантів або вимагатиме від них виконання дій, які будуть не повністю ними усвідомлені, то педагогічна ефективність такої діяльності різко знизиться. Це може трапитися у випадку, коли виконання проекту передбачає використання знань з фізики, які не були сформовані при її вивченні у рамках навчальної програми, при необхідності задіяння складного математичного апарату тощо. За таких умов на певному етапі роботи над проектом курсанти втрачуть орієнтир у науковому пошуку, перестануть сприймати логіку дослідження і, як результат – інтерес до роботи над проектом в них зникне. Тому інформація, яка включається до змісту проекту, має бути адаптована до освітнього рівня курсантів та їх інтелектуальних можливостей.

Важливим чинником ефективності проектної діяльності є умова участі в ній кожного курсанта. Адже мета проекту – це, насамперед, покращення освітніх результатів, одержаних при вивченні фізики. Зрозуміло, що міра цього поглиблення буде для всіх учасників проекту різною, що залежить від багатьох як об'єктивних, так і суб'єктивних причин. Але імовірність того, що поглиблення знань все ж таки відбудеться, проектна діяльність гарантує. Тому на початку планування проекту викладач обов'язково має здійснити певні діагностичні процедури, які дозволять йому чітко визначити індивідуальні стратегії та можливі стилі пізнавальної діяльності при роботі над проектом. І особливо ретельно слід продумувати шляхи активізації мотиваційної сфери кожного курсанта. Лише за наявності стійкої позитивної мотивації до роботи над проектом зокрема і до вивченні фізики взагалі курсант буде зацікавлений до усвідомленого розв'язання пізнавальних завдань, внаслідок чого він буде засвоювати досвід творчої діяльності та набувати самостійності, критичності, гнучкості мислення.

Нами встановлено, що кожний проект з дисципліни «Фізика» у морському вищому навчальному закладі дозволяє реалізувати такі навчаючу, розвиваючу, виховну і професійно-спрямовуючу функції, а також визначено методичний зміст цих функцій.

Навчаюча функція полягає у систематизації і збагаченні знань і умінь, засвоєнні на рівні усвідомленого відтворення інформації, одержаної при опрацюванні проекту, оволодінні продуктивними способами пізнання, впровадженні у навчально-виховний процес інформаційного змісту, пов'язаного зі змістом курсу фізики, встановленні наступності між його розділами і темами.

Розвиваюча функція передбачає формування умінь висувати і перевіряти гіпотези, коректувати їх на основі оцінки одержаних результатів та аналізу шляхів їх досягнення, порівнювати й співставляти різні точки зору, узагальнювати й систематизувати одержану інформацію, здійснювати керування своєю особистою діяльністю відповідно до поставлених цілей.

Виховна функція відповідальна за усвідомлення курсантами особистісного змісту проектної діяльності в результаті перетворення навчальної роботи на предметно-змістовну, перехід на новий рівень самостійності, формування відповідальності за своєчасне виконання своєї ділянки роботи, виникнення прагнення до співробітництва та групової діяльності, готовності до зміни своїх рішень за наявності переконливих наукових аргументів, розуміння кожним курсантом своїх можливостей та самооцінки власних здібностей та інтересів, формування соціальної комунікації.

Професійно-спрямовуюча функція дозволяє курсантам нарощувати професійні знання на початкових етапах навчання, розвивати вміння щодо розв'язання професійних задач за допомогою евристичних методів, конкретизувати окремі аспекти майбутньої професійної діяльності, набувати здібностей до послідовного формування елементів професійних дій в процесі здійснення аналітичної, дослідницької, конструктивної та діагностичної діяльності.

Для прикладу наводимо навчальний проект «Річковий та морський транспорт України».

Навчальний проект Річковий та морський транспорт України

Мета проекту

Узагальнити, систематизувати та поглибити знання, одержані при вивченні теми «Центр плавучості. Умови плавання тіл. Остійність суден». Ознайомитися зі структурою річкового та морського флоту України, їх інфраструктурою та ресурсним потенціалом. Усвідомити нагальні проблеми реформування у галузі річкового та морського транспорту, можливості інтеграції України в європейську транспортну мережу. Дізнатися про основні порти на узбережжі Чорного та Азовського морів, а також на судноплавних річках нашої країни. Набути навичок технічного моделювання.

Дисципліни циклу професійної підготовки, при вивченні яких будуть використані знання, одержані у роботі над проектом:

«Вступ до спеціальності», «Теорія та будова судна», «Управління судном», «Технологія перевезення вантажів», «Менеджмент морських ресурсів», «Комерційна експлуатація суден».

Напрями роботи над проектом

Теоретична частина проекту

1. Чому річковий та морський транспорт, а також інфраструктура, що його супроводжує, є важливою складовою стратегічного потенціалу національної економіки? Як впливає розвиток річкової та морської галузі на розвиток різних сфер економіки? Проблеми реформування у галузі річкового та морського транспорту.

2. Структура річкової та морської галузі України. Які обставини призводять до відсутності збалансованості у її функціонуванні? Які можливості річкової та морської галузі вимагають прийняття управлінських рішень на рівні центральних органів влади? Умови інтеграції України у європейську транспортну мережу.

3. Удосконалення рівня безпеки судноплавства у водах України. З чого складається національна система безпеки судноплавства? Чому у світовій практиці на всі спеціальні послуги щодо забезпечення безпеки судноплавства встановлена монополія держави?

4. Основні морські порти України. Матеріально-технічна база для здійснення логістичних операцій щодо завантаження та розвантаження, прийому та видачі вантажів, організації перевезень та обслуговування флоту. Розвиток портового господарства. Чому в Україні треба створювати транспортно-логістичні кластери? На долю яких портів припадає найбільша частина вантажообороту українських морських торговельних портів?

5. Типи річкових та морських суден. Лінійні та масові характеристики судна. Чому найважливішою характеристикою судна є його морехідність?

6. Ресурсний потенціал морського та річкового флоту України: проблеми, завдання та заходи щодо його розвитку та ефективного використання. Судноплавний потенціал Чорного та Азовського морів.

7. Судноплавний потенціал річок. Чому для характеристики річкового порту важливою є інформація щодо глибин його причалів?

8. Стан пасажирських перевезень річковим та морським флотом. Розвиток внутрішніх водних шляхів сполучення.

9. Суднобудівельні підприємства України: сучасний стан та можливості відродження.

Прикладна частина проекту

1. На географічній карті України позначте її основні порти на узбережжі Чорного та Азовського морів. Окремо позначте порти, які мають найкращі морські підходи і можуть приймати судна з великою осадкою.

2. На географічній карті України позначте судноплавні ріки та основні річкові порти, а також відмітьте глибини причалів у кожному порту.

3. Сконструйте модель пасажирського судна за вашим вибором.

4. Сконструйте модель торговельного судна за вашим вибором.

Висновки. На завершення необхідно відзначити: проектна діяльність є інноваційною моделлю навчання і основні її переваги полягають у тому, що вона дозволяє інтегрувати навчання фізики з елементами професійної підготовки, зокрема, готувати курсантів до вивчення певних дисциплін професійного циклу підготовки. Важливо також, що проектна діяльність дозволяє побудувати освітній процес не лише в логіці навчальної дисципліни, але й у логіці пізнавальної діяльності, що матиме для кожного курсанта особистісний зміст. Це пояснюється тим, що у процесі пізнавальної діяльності в рамках проекту буде забезпечено усвідомлене, міцне засвоєння фізичних знань за рахунок їх використання в реальних ситуаціях, які можуть виникнути у професійній діяльності майбутніх фахівців морського та річкового транспорту.

Але важливо пам'ятати, що проектна діяльність – це не наукове дослідження, це лише підготовка до його здійснення. Тому вона має бути адекватною відносно своїх цілей і завдань та не переходити у статус науково-дослідної діяльності. Слід враховувати, що для успішної організації та реалізації проектної діяльності необхідний комплексний підхід до розроблення навчальних проектів, який забезпечить збалансоване формування основ пізнання. Тому методична розробка проекту передбачає системно-структурний аналіз фізичного знання та змісту дисциплін професійного циклу підготовки з метою встановлення необхідних взаємозв'язків, а також виявлення методологічних аспектів забезпечення професійної спрямованості проектної діяльності з фізики.

Список використаних джерел

1. Атаманчук П. Концепція управління навчально-пізнавальною діяльністю в навчанні фізики / П. Атаманчук // Фізика та астрономія в школі. – 1999. – № 3. – С. 3-6.

2. Благодаренко Л. Ю. Теоретико-методичні засади навчання фізики в основній школі : монографія / Л. Ю. Благодаренко. – Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2011. – 427 с.

3. Шут М. І. Методологічні аспекти підготовки фахівців з фізики / М. І. Шут, Л. Ю. Благодаренко // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія № 3 «Фізика і математика у вищій і середній школі» : зб. наук. пр. – Київ, 2006. – Вип. 2. – С. 20-22.

References

1. Atamanchuk, P 1999, 'Konseptsiia upravlinnia navchalno-piznavalnoiu diialnistiu v navchanni fizyky', *Fizyka ta astronomiia v shkoli*, no 3, pp. 3-6.

2. Blahodarenko, Liu 2011, *Teoretyko-metodychni zasady navchannia fizyky v osnovnii shkoli*, Vydavnytstvo NPU im. M. P. Drahomanova, Kyiv.

3. Shut, MI & Blahodarenko, Liu 2006, 'Metodolohichni aspekty pidhotovky fakhivtsiv z fizyky', *Naukovyi chasopys NPU im. M. P. Drahomanova. Seriia № 3 «Fizyka i matematyka u vyshchii i serednii shkoli»*, Kyiv, iss. 2, pp. 20-22.

Стаття надійшла до редакції 20.11.2016р.