

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ШЛЯХОМ ВСТАНОВЛЕННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ІЗ ХІМІЄЮ

Наталія Пшенична

Бердянський державний педагогічний університет

Анотація:

У статті обґрунтовано доцільність встановлення міжпредметних зв'язків між фізикою і хімією у процесі підготовки вчителя фізики, що є важливим чинником оптимізації процесу навчання. Формування професійних компетентностей є одним із пріоритетних напрямів модернізації сучасної вищої освіти, а отже, потребує суттєвого перегляду навчально-методичного забезпечення. На основі аналізу педагогічної літератури за темою дослідження встановлено, що й дотепер проблема використання міжпредметних зв'язків із хімією під час викладання фізики у вищій школі детально не розглядалася. Не розроблена й не обґрунтована теоретично цілісна система формування професійної компетентності вчителя фізики на основі реалізації принципу міжпредметних зв'язків із хімією у вищій школі.

Ключові слова:

професійна компетентність учителя фізики; міжпредметні зв'язки фізики і хімії; вища освіта.

Аннотация:

Пшеничная Наталья. Формирование профессиональной компетентности учителя физики путем установления межпредметных связей с химией.

В статье обоснована целесообразность установления межпредметных связей между физикой и химией в процессе подготовки учителя физики, что является важным фактором оптимизации процесса обучения. Формирование профессиональных компетентностей является приоритетным направлением модернизации современного высшего образования, и, таким образом, требует существенной переработки научно-методического обеспечения. Проанализирована педагогическая литература по теме исследования и установлено, что на сегодняшний момент проблема использования межпредметных связей с химией в процессе преподавания физики в высшей школе подробно не рассматривалась. Не разработана и не обоснована теоретически целостная система формирования профессиональной компетентности учителя физики на основе реализации принципа межпредметных связей с химией в высшей школе.

Ключевые слова:

профессиональная компетентность учителя физики; межпредметные связи физики и химии; высшее образование.

Resume:

Pshenychna Natalya. Formation of physics teacher professional competence by establishing interdisciplinary connections with chemistry.

The article substantiates the advisability of establishing interdisciplinary connections between physics and chemistry in the preparation of the teacher of physics; it is an important factor in optimizing the learning process. Formation of professional competences is a dominant direction in modernization of higher education; it, therefore, requires substantial processing of scientific and methodical support. The pedagogical literature on the subject of research have been analyzed and it has been determined that the problem of use of interdisciplinary connections with chemistry in teaching physics in higher school has not been considered in details so far. A holistic system of physics teacher's professional competence formation which is based on the implementation of the principle of interdisciplinary connections with chemistry in higher school has not been developed and proved yet.

Key words:

professional competence of physics teachers; interdisciplinary connections of physics and chemistry; higher education.

Постановка проблеми. Соціальні процеси, зумовлені розвитком науки і техніки, потребують перебудови системи освіти, головною метою якої стає підготовка компетентних спеціалістів.

Згідно з Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти, метою освітньої галузі «Природознавство», компонентами якої є загальноприродничий, астрономічний, біологічний, географічний, фізичний, хімічний та екологічний, є формування в учнів природничо-наукової компетентності як обов'язкової складової загальної культури особистості [1].

Фізичний компонент, так само, має забезпечувати: усвідомлення учнями основ науки; засвоєння основних законів і понять фізики; формування наукового світогляду та відповідного стилю мислення, здатності до пояснення природних процесів і явищ, позитивного ставлення до фізичної картини світу; оцінювання ролі фізичних знань у житті людини й у суспільному розвитку.

Аналіз навчальних програм із фізики, складених відповідно до нового Державного

стандарту базової і повної загальної середньої освіти для 7-9-х класів (базовий курс) [2] і програм для учнів 8-9-х класів загальноосвітніх навчальних закладів із поглибленим вивченням фізики [3] дає змогу дійти висновку, що особлива увага при викладанні фізики на сучасному етапі має приділятися міжпредметним зв'язкам із хімією, оскільки це сприятиме формуванню й удосконаленню предметної (фізичної) компетенції учнів.

Отже, щоб забезпечити учням можливість набуту у процесі вивчення фізики досвіду специфічної діяльності, що притаманний цьому предмету, і сформувати відповідні знання, уміння й навички, необхідні для розв'язання навчальних задач, ситуацій і проблем, вища школа має підготувати вчителя, який буде готовим до впровадження нового стандарту освіти.

Модернізація шкільної освіти змінює професійні завдання вищої школи, висуває нові вимоги до професійної підготовки вчителя. Одним із пріоритетних напрямів є формування у студентів професійних компетенцій. Оновлення змісту освіти потребує суттєвого перегляду

навчально-методичного забезпечення. Мета підготовки випускників педагогічного вищого навчального закладу визначається завданнями, які вони повинні будуть виконувати у професійній діяльності. Це передбачає формування ряду професійних загальнокультурних компетенцій. Зокрема для вчителя фізики – це готовність використовувати закони фізики при викладанні дисциплін природничого циклу, застосовувати методи експериментального та теоретичного дослідження, здійснювати рівневу та профільну диференціацію, використовувати нові інформаційні та сучасні педагогічні технології тощо.

Дуже важливо забезпечити відповідний рівень підготовки студентів із фізики, що дасть змогу створити базу для засвоєння дисциплін предметного блоку й водночас відповідатиме вимогам, які висуває сучасний етап реформування середньої та вищої професійної освіти.

Мета статті передбачає виконання таких завдань:

1) проаналізувати педагогічну літературу за темою дослідження і з'ясувати стан вивчення проблеми застосування міжпредметних зв'язків фізики з хімією під час викладання фізики у вищій школі;

2) обґрунтувати доцільність встановлення міжпредметних зв'язків між фізикою і хімією у процесі підготовки вчителя фізики з огляду на те, що формування професійних компетентностей є одним із пріоритетних напрямів модернізації сучасної освіти.

3) аргументувати необхідність розробки цілісної методичної системи формування професійної компетентності вчителя фізики на основі реалізації принципу міжпредметних зв'язків із хімією у вищій школі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемами вдосконалення викладання фізики у вищій школі займалися Г. Бердовський, А. Суханов, Л. Антошина, Б. Струкова.

Питанню формування професійної компетентності вчителя присвячена значна кількість досліджень. По-різному тлумачать це поняття Н. Кузьміна [4], Л. Мітіна [5], В. Крічевський [6], В. Адольф [7], В. Веснін [8], Є. Нікітін [9], В. Софронова [10] та інші. У загальному розумінні професійна компетентність учителя – це сукупність професійно-педагогічних компетентностей: соціально-психологічної, комунікативної, професійно-комунікативної, психолого-педагогічної, методичної, предметної компетентності та компетентності професійної самореалізації [11].

Є. Павлютенков [12] виділив такі компоненти професійної компетентності: потребнісно-мотиваційний, операційно-технічний і рефлексивно-оцінний. Саме операційно-технічний компонент охоплює знання, уміння, навички, загальні здібності та професійно важливі якості, що необхідні для успішної діяльності педагога.

Проаналізувавши методичну й педагогічну літературу, ми дійшли висновку, що міжпредметні зв'язки є необхідною умовою підвищення ефективності навчання. Тоді, коли вони цілеспрямовані й систематичні, то здатні оптимізувати процес навчання, зробити його більш ефективним.

Разом із тим, зазначимо, що при викладанні предметів природничого циклу як у середній школі, так і у вищих навчальних закладах, міжпредметні зв'язки встановлюються епізодично та не мають чіткої системи. Навчальний матеріал з однієї дисципліни, що використовується під час викладання інших, як правило, має ілюстративний характер, рідше – історичний. Міжпредметним зв'язкам у формуванні системи наукових знань відводять допоміжну роль, що негативно позначається на формуванні цілісного системного мислення. З огляду на це, підвищення якості підготовки спеціалістів можна здійснювати на базі міжпредметних інтеграційних процесів з урахуванням професійної спрямованості навчання.

Над ідеєю використання міжпредметних зв'язків у процесі викладання працювали Я. Каменський, І. Гербарт, А. Дистервег, І. Песталоцці. Досить повно та обґрунтовано роль і значення міжпредметних зв'язків у навчанні школярів висвітлив К. Ушинський. Широкомасштабним дослідження цієї проблеми стало у другій половині двадцятого століття. Міжпредметні зв'язки у шкільному курсі розглядали М. Левін, В. Максимова, В. Хомутовський, А. Усова, Ф. Соколова, О. Єфремова, Л. Уфимцева, М. Симонова.

Міжпредметні зв'язки природничих дисциплін були предметом дослідження багатьох науковців, які у своїх роботах розкривали різні аспекти методики формування знань і вмінь на цій основі в середній школі. Так, зв'язки біології з хімією вивчали Н. Верзілін, Д. Єригін, І. Зверев, Д. Киришкін; біології з фізикою – В. Зав'ялов, А. Зубов, С. Злобіна, Ц. Кац; фізики з хімією – А. Бобров, В. Янцен, М. Симонова. Зв'язки між трьома і більше предметами природничого циклу досліджували Б. Тевлін, В. Ільченко.

У 90-х роках ХХ століття з'явилися наукові праці, присвячені питанням реалізації міжпредметних зв'язків у вищих навчальних закладах під час підготовки вчителів різних

спеціальностей (В. Медведєв, В. Кирилов, Н. Келбакіане).

Унесок у розв'язання проблеми міжпредметних зв'язків зробила теорія поетапного формування розумових дій (П. Гальперін, Н. Тализіна), узагальнення способів дії (Б. Ананьєв, С. Кабанова-Меллер, Г. Берулава, Н. Менчинская), дослідження загальних питань керування пізнавальною діяльністю і закономірностями її здійснення (Л. Виготський, П. Гальперін, В. Давидов, І. Ільясов, В. Ляудис, А. Леонтьєв, С. Рубінштейн, Д. Ельконін).

Виклад основного матеріалу дослідження. У сучасній дидактиці можна знайти багато підтверджень того, що міжпредметні зв'язки – це складний системний об'єкт, який можна розглядати з психологічних, методичних, загальнопедагогічних і філософських позицій.

Згідно з Державним стандартом, міжпредметні зв'язки – це здатність застосовувати знання, уміння, навички, способи діяльності до міжпредметного кола проблем, до певного кола навчальних предметів і освітніх галузей. Міжпредметні зв'язки можна визначити як логічну систему навчання та викладання, що зумовлена, насамперед, інтеграційними процесами в сучасній школі.

Підкреслимо, що застосування міжпредметних зв'язків у навчальному процесі залежить від багатьох факторів: рівня розвитку пізнавального інтересу, умов навчання тощо.

Предмети природничого циклу відіграють особливу роль у системі освіти, оскільки дають змогу створити основу природничо-наукової картини світу, яка є результатом інтеграції системи фундаментальних знань. Формування у студентів природничо-наукової картини світу є ефективним засобом розвитку діалектичного мислення, підвищення інтересу до природних предметів.

Сьогодні студентам доводиться вивчати велику кількість інтегрованих дисциплін, які тісно пов'язані між собою. Застосування міжпредметних зв'язків під час вивчення фізики і хімії дасть можливість сформувати ряд умінь і навичок, серед яких – уміння систематизувати знання з різних дисциплін про певний об'єкт, що вивчається; пояснювати причинно-наслідкові зв'язки явищ і процесів, що відбуваються у природі, шляхом використання знань із кількох навчальних предметів; розв'язувати різноманітні практичні проблеми; виконувати завдання та розв'язувати задачі, що потребують застосування знань з однієї дисципліни в іншій тощо.

Отже, дослідження, які проводилися раніше, стосувалися теоретичних і практичних аспектів навчання учнів із застосуванням міжпредметних зв'язків під час викладання природничих

дисциплін, але й дотепер не розглядалася проблема застосування цього принципу під час викладання фізики і хімії у вищих навчальних закладах, зокрема при підготовці вчителів фізики. Також не розроблена й не обґрунтована теоретично цілісна система формування професійної компетентності вчителя фізики на основі реалізації принципу міжпредметних зв'язків у вищій школі.

Наголосимо, що реалізація міжпредметних зв'язків при викладанні фізики і хімії у середній школі є досить складним професійно-педагогічним завданням, що потребує від учителя загальної ерудиції та глибокого і ґрунтового знання суміжних предметів, а цього можна досягти шляхом встановлення таких зв'язків під час навчання у вищому навчальному закладі.

Формування професійної компетентності майбутнього вчителя фізики відбувається завдяки поступовому набуттю ним предметної та міжпредметної компетенцій, які, так само, реалізуються завдяки вивченню спеціальних дисциплін. Міжпредметні зв'язки між фізикою і хімією при цьому дають змогу висвітлити діалектичні взаємозв'язки, які наявні у природі та є предметом пізнання сучасної науки.

Тісний міжпредметний зв'язок між фізикою та хімією при викладанні цих дисциплін можна простежити на прикладі вивчення теми «Електроліз. Закони Фарадея». Звертаючись до програми 8-го класу середньої школи, доходимо висновку, що вже на цьому етапі, при вивченні теми «Природа електричного струму в розчинах і розплавах електролітів. Закон Фарадея для електролізу» вчитель фізики має спиратися на поняття, які були засвоєні учнями на уроках хімії. Аналогічний процес спостерігається й у вищій школі. Розглянемо це питання докладніше, виокремивши хімічні терміни, без глибокого знання яких і актуалізації знань про які засвоєння наведеної теми буде неможливим.

Почнемо із визначення. «Електроліз – це сукупність процесів, які відбуваються при проходженні постійного струму через електрохімічну систему, що складається з двох електродів, розчину чи розплаву електроліту. Така реакція не може відбуватися самовільно. Енергія, що потрібна для неї, надходить із зовнішнього джерела струму. Електрод, на якому відбувається відновлення, називають катодом; електрод, на якому відбувається окиснення – анодом. При електролізі катод заряджається негативно, анод – позитивно» [13].

Отже, при визначенні процесу електролізу слід спиратися на фундаментальні хімічні поняття: електрод, розчин, розплав, електроліт, катод, анод.

| Професійна компетентність учителя фізики | |
|--|--|
| Дисципліни, вивчення яких сприяє розвитку предметної компетентності майбутнього учителя | Дисципліни, вивчення яких сприяє розвитку міжпредметної компетентності майбутнього учителя |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Молекулярна фізика і термодинаміка; ✓ Класична механіка; ✓ Оптика; ✓ Фізика ядра та елементарних часток; ✓ Квантова механіка; ✓ Квантова електродинаміка; ✓ Фізика аморфного стану; ✓ Фізика взаємодії атомних часток із кристалами; ✓ Фізика поверхні; ✓ Фізичні основи кристалізації; ✓ Електрика і магнетизм; ✓ Електродинаміка; ✓ Основи сучасної електроніки; ✓ Сучасні методи дослідження твердого тіла; ✓ Фундаментальні моделі фізичної реальності; ✓ Дефекти структури кристалічної будови (металів і сплавів); ✓ Техніка і технологія фізичних досліджень. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Хімія; ✓ Екологія; ✓ Аналітична геометрія і лінійна алгебра; ✓ Українська мова; ✓ Охорона праці в галузі; ✓ Елементарна математика; ✓ Математичний аналіз; ✓ Будова персонального комп'ютера; ✓ Іноземна мова; ✓ Економіка; ✓ Загальна психологія; ✓ Філософія. |

Зазначимо, що хімія при вивченні законів електролізу приділяє увагу не тільки кількісним розрахункам, а й визначає, які хімічні речовини утворюються на катоді та аноді. Для фізики принципове значення має не стільки якісний склад речовин, які утворюються на електродах, скільки кількісний бік процесу, тобто залежність між масою речовини та кількістю електрики (заряду), який проходить через електроліт. Як переконуємося, сформувані чітке уявлення про закони Фарадея, не знаючи хімічних понять, неможливо.

Щоб довести це, проведемо паралель між трактуванням законів Фарадея у підручниках з хімії та фізики [13; 14].

Як бачимо, вивчення законів Фарадея спирається на поняття йон, хімічний елемент, валентність, маса атома, молярна маса, стала Авогадро. Окрім того, для розуміння суті процесу електролізу треба чітко уявляти механізм електролітичної дисоціації,

орієнтуватися в питаннях про слабкі та сильні електроліти тощо.

Аналогічне входження хімічних понять у фізичні дисципліни можна спостерігати ще в багатьох темах. На них базується вивчення будови атома, поняття про ізотопи, радіоактивність, термоядерні реакції, кристалічні та аморфні тіла, полімери, наноматеріали, провідники, напівпровідники та діелектрики, струм у металах, хімічні джерела електричного струму, поняття про теплові явища тощо.

Критерієм добору матеріалу при підготовці тематичних планів навчання, методичних рекомендацій, завдань підсумкового контролю, завдань для самостійної роботи, дослідницьких завдань, які б ураховували зв'язки фізики з хімією, є ступінь спорідненості понять, які розглядаються в обох навчальних дисциплінах, і значущість того чи іншого матеріалу для формування професійної компетентності майбутнього учителя фізики.

| Закони електролізу Фарадея | |
|---|---|
| У хімії | У фізиці |
| <p>1) Маса речовини, що утворюється під час електролізу, пропорційна кількості електричної енергії, що проходить через розчин.</p> $m = \frac{Q \cdot M}{F \cdot z},$ <p>де m – маса окисненої чи відновленої речовини; Q – кількість кулонів електричної енергії, яка проходить через електроліт;</p> | <p>1) Маса речовини, що утворюється під час електролізу, пропорційна кількості електричної енергії, що проходить через розчин.</p> $n_0 = \frac{q}{en};$ <p>де n_0 – кількість йонів; q – кількість електрики; e – елементарний електричний заряд; n – валентність йона.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>F – стала Фарадея; M – молярна маса речовини; z – кількість електронів, що припадає на один йон речовини.</p> | $m = m_u \cdot n_0,$ <p>де m_u – маса йона.</p> $m_u \approx m_0,$ <p>де m_0 – маса атома.</p> $m_0 = \frac{M}{N_A},$ <p>де M – молярна маса; N_A – стала Авогадро.</p> $m = \frac{M}{n} \cdot q.$ <p>Для кожної речовини</p> $\frac{M}{n} = k$ – електрохімічний еквівалент $m = k \cdot q$ |
| <p>2) При електролізі різних хімічних сполук рівні кількості електричної енергії ведуть до електрохімічного перетворення еквівалентних кількостей речовин. де m – маса окисненої чи відновленої речовини; E – хімічний еквівалент речовини; Q – кількість кулонів електричної енергії, яка проходить через електроліт; F – стала Фарадея.</p> | <p>2) Електрохімічний еквівалент речовини прямо пропорційний молярним масам та зворотно пропорційний їх валентностям.</p> $m = \frac{1}{F} \cdot \frac{M}{n} \cdot Q$ |

Отже, як переконуємося, недостатня теоретична розробленість питання встановлення міжпредметних зв'язків між фізикою і хімією під час підготовки вчителя фізики зумовлює необхідність більш глибокого його вивчення.

Висновки. На підставі аналізу педагогічної та методичної літератури, присвяченої питанням застосування міжпредметних зв'язків взагалі та зв'язків між фізикою та хімією у вищій школі зокрема, ми обґрунтували необхідність і доцільність встановлення міжпредметних зв'язків між фізикою і хімією у процесі підготовки вчителя фізики, що сприятиме формуванню міжпредметної та предметної компетентності майбутнього фахівця.

Перспективи дослідження. Розробка цілісної методичної системи формування професійної компетентності вчителя фізики на основі реалізації принципу міжпредметних зв'язків із хімією у вищій школі, на нашу думку, є досить перспективним напрямом досліджень. Практичним результатом такої роботи може стати створення й реалізація такого дидактичного забезпечення, яке охоплюватиме тематичні плани навчання, методичні рекомендації для студентів і викладачів, завдання для проміжного та підсумкового контролю, завдання для самостійної роботи, програмні засоби, критерії оцінювання, посібники тощо.

Список використаних джерел

1. Адольф В.А. Профессиональная компетентность современного учителя [Текст]: Монография. – Красноярск: Краснояр. гос. ун-т, 1998. – 309 с.
2. Веснин В.Р. Практический менеджмент персонала: Пособие по кадровой работе / В.Г. Веселова, М.В. Матяш. – М. Юрист, 1998. – 59 с.
3. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов/ Н.Л.Глинка, ред. В.А. Рабинович. – Л.: Химия, 1979. – 720 с.
4. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти // [Електронний ресурс]: Електрон. дан. (1 файл). – 2011. – Режим

References

1. Adol'f, V. A. (1998). *Professional competence of the modern teacher: Monograph*. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State University. [in Russian].
2. Vesnin, V. R. (1998). *The personnel practical management: Study guide on the personnel work*. Moscow: Yurist. [in Russian].
3. Glinka, N. L. (1979). *General chemistry: study guide fro higher educational institutions*. Ed. V. A. Rabinovich. Lviv: Khimiya. [in Russian].
4. *The state standard of basic and full secondary education*. (2011). Retrieved from: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-p>. [in Ukrainian].

- доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п>.
5. Елькін М.В. Формування професійної компетентності вчителя / М.В. Елькін. – Х.: Вид. група «Основа», 2013. – 112 с.
 6. Кричевский В.Ю. Профессиограмма директора школы: Проблемы повышения квалификации руководителя школы / В.Ю. Кричевский. – М.: Педагогика, 1997. – 67 с.
 7. Кузьмина Н.В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения [Текст] / Н.В.Кузьмина. – М.: Высшая школа, 1990. – 119 с.
 8. Митина Л.М. Психология профессионального развития учителя / Л.М.Митина. – М.: Флинта: Моск. психолого-социальный институт, 1998. – 200 с.
 9. Навчальні програми для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів (за новим Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти) // [Електронний ресурс]: Електрон. дан. (1 файл). – 2012-1014. – Режим доступу: http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/educational_programs/1349869088/
 10. Навчальні програми для 8-9 класів для загальноосвітніх навчальних закладів (класів) з поглибленим вивченням окремих предметів закладів (за новим Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти) // [Електронний ресурс]: Електрон. дан. (1 файл). – 2012-1014. – Режим доступу: http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/educational_programs/1384763942/
 11. Никитин Э. М. Профессиональная компетентность педагога взрослых (андрогага) как фактор межсубъектного взаимодействия. Трансляция социального опыта и культуры в образовании взрослых // Интегральные процессы в образовании взрослых: Материалы науч.-практ. конф. – СПб.: РАО, 1997. – С.133-135.
 12. Павлютенков Е.М. Профессиональное становление будущего учителя // Сов. Педагогика. – 1990. – № 11. – С. 64-69.
 13. Профессиональная компетентность: понятия и виды: Информационный справочник / Сост. Н.Л. Сонянкина. – Красноярск: ИПК РО, 2003. – 25 с.
 14. Савельев И.В. Курс общей физики, т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Учебное пособие / И.В.Савельев. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1982. – 496 с.
 5. El'kin, M. V. (2013). *Formation of the teacher's professional competence*. Kharkiv: Publishing group «Osnova». [in Ukrainian].
 6. Krichesvski, V. Yu. (1997). *Professiogram of the school headmaster: Problems of qualification improving of the school principal*. Moscow: Pedagogika. [in Russian].
 7. Kuz'mina, N. V. (1990). *Professionalism of the teacher's personality and master of vocational training*. Moscow: Vysshaya shkola. [in Russian].
 8. Mitina, L. M. (1998). *Psychology of the teacher's professional development*. Moscow: Flinta: Moscow Psychological and Social Institute. [in Russian].
 9. *Academic programme for 5-9 forms of comprehensive educational institutions (according to the new State standard of basic and full secondary education)*. (2012-2014). Retrieved from: http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/educational_programs/1349869088/. [in Ukrainian].
 10. *Academic programme for 8-9 forms of comprehensive educational institutions (forms) with advanced study of certain subjects (according to the new State standard of basic and full secondary education)*. (2012-2014). Retrieved from: http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/educational_programs/1384763942/ [in Ukrainian].
 11. Nikitin, Ye. M. (1997). *Professional competence of the teacher for adults (androgoue) as a factor of intersubject interaction*. Transition of social experience and culture in the education for adults. Integral'nye protsessy v obrazovanii vzroslykh: Proceedings of scientific and practical conference. – SPb.: RAO. [in Russian].
 12. Pavliutenkov, E. M. (1990). *Professional becoming of the future teacher*. Sov. Pedagogika. 11. 64-69. [in Russian].
 13. *Professional competence: notions and types: Reference-book*. (2003). Krasnoyarsk : IPK RO. [in Russian].
 14. Saveliev, I. V. (1982). *The course of general physics, vol.2. Electricity and magnetism. Waves. Optics: study guide*. Moscow: Nauka. Glavnaya redaktsia fiziko-matematicheskoy literatury. [in Russian].

Рецензент: Максимов О.С. – д.пед.н., професор

Відомості про автора:
Пшенична Наталя Сергіївна
 Бердянський державний педагогічний університет
 вул. Шмідта, 4, м. Бердянськ,
 Запорізька обл., 71100, Україна
 doi:10.7905/нвмдпу.v1i12.839

Надійшла до редакції: 04.04.2014 р.
 Прийнята до друку: 19.05.2014 р.