

## ГОТОВНІСТЬ ДО ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ В ЗМОДЕЛЬОВАНИХ УМОВАХ

*У статті наведено технологію створення змодельованих умов формування готовності майбутнього вчителя фізики до демонстраційного експерименту. Наведено основні етапи професійної підготовки, котрих варто дотримуватись майбутньому вчителю фізики з детальними прикладами.*

**Ключові слова:** *готовність, експеримент, компетентність, моделювання, професійна компетентність, предметна компетентність, фізика.*

**Постановка проблеми.** Головна ідея у проблемі якісної підготовки майбутніх учителів фізики, як переконливо свідчать наші дослідження [2;10], полягає в розробці такої методології впливу на процедуру навчання, яка гарантовано забезпечить можливість досягнення наукових і прикладних основ фізики та методики її навчання на дієвому (а не на формальному) рівні. Відповідно до вимог компетентнісного підходу виникає необхідність у новому розумінні сутності предметної підготовки, у виявленні умов, за яких досягнення предметних знань органічно включено в процес формування професійної компетентності вчителя. Розглядаючи формування професійної компетентності вчителя фізики як якісно новий тип освіти, необхідно виявити і якісно нові характеристики власне предметної підготовки з фізики. Разом з тим, реалізація компетентнісного підходу в професійній підготовці вчителя вимагає внесення істотних корективів у зміст і процес спеціальної предметної підготовки. Пріоритетного і принципового значення набуває поняття результату навчання як сукупності необхідних знань, відносин і досвіду: згідно цього визначення результати навчання пов'язані з поняттям "компетентність". Орієнтація на результат навчання призводить до переосмислення і перегляду традиційного поняття "кваліфікація", яке починає безпосередньо асоціюватися з тими компетентностями, які є в людини, і які вона зможе ефективно використовувати в майбутній трудовій діяльності. Визначені таким чином кваліфікації описані і систематизовані в Національній рамці кваліфікацій: у цьому документі міститься системне і структуроване за рівнями опис офіційно визнаних державою кваліфікацій в різних галузях професійної діяльності.

**Метою нашої статті** є встановлення змісту змодельованих умов формування готовності майбутнього вчителя фізики до експериментальної діяльності як однієї із його предметних компетентностей.

**Виклад основного матеріалу.** Проблема результативного навчання майбутнього вчителя фізики слід трактувати як науку про оптимізацію та закономірності організації, контролю та управління такою навчально-пізнавальною діяльністю, предмет якої співвідноситься з процесами заданості корисних установок, прогнозованого ступеня обізнаності, власної системи цінностей, професійного компетентнісного досвіду особистості. Якщо ж вказану проблему розглянути з позицій компетентнісного підходу [1; 6] (*компетенція* – це потенціальна міра інтелектуальних, духовно-культурних, світоглядних та креативних можливостей індивіда; *компетентність* – виявлення цих можливостей через дію: розв'язування проблеми (задачі), креативна діяльність, створення проекту, обстоювання точки зору тощо), то цей процес прогнозується як цілісний цикл (мал. 1).

І вже на підставі осмислення факту невідворотності протікання (а, отже, й певної міри результативності) процедури формування предметних і професійних компетентностей як завершеного циклу, приходимо до єдиного висновку про те, що в основі менеджменту якості підготовки фахівців має бути діяльність щодо застосування предметних і професійних компетентностей у змодельованих та реальних фахових умовах (ця діяльність і є засобом виявлення міри набутих індивідом компетентностей, тобто показника досягнення прогнозованих результатів навчання).

Розглянемо організацію діяльності майбутнього вчителя фізики в змодельованих умовах здійснення демонстраційного експерименту, котрий є однією із найважливіших складових навчального фізичного експерименту (ряд дослідників взагалі виділяють дві головних складових шкільного навчального фізичного експерименту: демонстраційний та лабораторний). Особливість та визначальна ознака демонстраційного експерименту полягає в тому, що головним його організатором та виконавцем є вчитель, при цьому учні практично не залучаються до роботи із обладнанням. До основних методичних вимог відносять наступне: 1. Наукова достовірність – полягає в виборі вчителем такого варіанту проведення потрібного досліду, в ході якого досягається безпомилкове пояснення досліджуваного явища.

2. Доступність – полягає в тому, що демонстрації повинні бути доступні розумінню учнів та, безперечно, пов'язані з змістом навчального матеріалу уроку, в ході якого їх проводять.

3. Наочність – створення умов для нормальної видимості всіма учнями класу, переконливий показ основного змісту досліджуваного явища.



**Мал. 1. Процедура формування предметних професійних компетенцій**

Водночас технологічні моменти здійснення демонстраційного експерименту передбачають чітку постановку мети дослідження, вибір ефективного числа демонстрацій та темпу їхнього проведення, ефективне використання демонстраційного столу, використання відповідних підставок, використання екранів, додаткове освітлення, застосування добре видимих шкал (наприклад, вольтметр демонстраційний), проектування приладів на відповідні екрани [8].

Специфіка проведення ефективного демонстраційного експерименту полягає в постійній управлінській діяльності вчителя фізики впродовж здійснення ним одноосібно або разом із учнями коментарів, висновків, формулюванні означень, оперуванні відомими і новими фізичними величинами та поняттями, введенні співвідношень та законів, тому формування готовності майбутнього фахівця до здійснення демонстраційного експерименту є одним із обов'язкових завдань методики навчання фізики основної та старшої школи. Робота з кожним дослідом являє собою окремий виступ, готовність до проведення якого обов'язково має враховувати процедуру підготовки оратора-початківця, яким фактично і є майбутній спеціаліст або вчитель, котрий тільки розпочав свою педагогічну діяльність.

Одна із найперших порад ораторові-початківцю полягає в тому, щоб записати текст дослівно та вивчити його напам'ять. Обов'язкову увагу радять звертати на формування питальних конструкцій з метою формування нових понять на основі раніше відомих. Постановка запитань передбачає формування відповіді на нього, що також є завданням учителя. Запитання рекомендуються або закритого, або відкритого виду. До запитань закритого типу вносять такі, відповідь на які може бути однозначною "так/ні", точна дата, ім'я або число. На відкриті запитання, зазвичай, важко дати однослівну відповідь, для них використовуються такі слова, як "чому", "навіщо", "у який спосіб", "яка ваша думка з цього приводу", "що ви могли б запропонувати" тощо [9]. Здатність формувати запитання є своєрідним мистецтвом, яке вимагає високого рівня володіння мовою, сприйняття комунікативних виявів учнів, особливо невербальних сигналів і здатністю відрізняти ширі відповіді від ухилень [3].

Через те, що вчитель обмежений в часі, варто враховувати важливу закономірність, пов'язану з тривалістю виступу: вважається, що чим коротший виступ, тим більше часу повинно витратитися на його підготовку. У даному випадку мова йде про важливу промову, коли за 5-7 хвилин необхідно переконати аудиторію. У такій ситуації майбутній учитель фізики має встановити при підготовці до проведення демонстраційного експерименту необхідні аргументи, з допомогою яких протягом виділеного часу можна переконати слухачів. Така робота вимагає виконання значної аналітичної роботи, виділення найголовнішого, побудови логічно послідовних дій з метою забезпечення переконливості майбутнього виступу.

В якості основного способу підготовки до свого виступу майбутньому вчителю доцільно проводити запис майбутнього уроку. Перевагою написання майбутньої промови є те, що такий спосіб зарекомендував себе як ефективна школа логічного мислення; якраз у написаному тексті легко вибудувати логічні взаємозв'язки, виділити зайве або те, що потрібно додати, виправити недоліки у вже сформованому тексті. Водночас написаний текст можна дати на перевірку іншому фахівцеві, він набагато легше запам'ятовується та довше утримується в пам'яті, сприяє униканню повторень та невдало сформульованих означень, а також покращенню мови самого оратора.

З метою формування структури доповіді ми встановили ряд порад, які наводимо нижче.

1. Вирішальну роль відіграє початок виступу, він задає необхідний тон для основної та заключної частини, тому заслуговує особливої уваги.

2. Суттєву увагу необхідно надавати заключній частині виступу, яка покликана закріпити досягнутий результат.

3. Рекомендується у вступній частині обов'язково вказати тривалість виступу та його загальний зміст.

4. Незалежно від рівня підготовки у виступі не можна говорити про погану підготовку та про своє хвилювання.

5. Перші та останні фрази виступу рекомендується вивчити напам'ять [7].

Таким чином, демонстраційний експеримент як одна із головних складових навчального фізичного експерименту потребує детальної підготовки, яка враховує елементи педагогічної техніки та основи ораторського мистецтва. Можливі такі шляхи виступу з підготовленим текстом, як прочитування готового тексту, вивчення напам'ять та проведення уроку з опорою на підготовлений текст. На нашу думку, найкраще сприймається промова, яку виголошують з опорою на підготовлений текст: саме в такому випадку в аудиторії створюється уявлення про вільне володіння оратором даним матеріалом. У досвідченого педагога в таких випадках є можливість під час виступу вносити зміни до промови залежно від реакції слухачів. Однак, для початкуючого вчителя фізики, а тим більш для студента, існує небезпека перейти до читання своєї промови. Така ситуація найчастіше виникає внаслідок хвилювання та невпевненості.

Оптимальним типом підготовки промови, котрий характерний для досвідченого оратора, полягає в записі основних положень. У такому випадку текст виступу не фіксується раз і назавжди та допускає певні зміни під час виступу залежно від того, як аудиторія її сприймає. Незалежно від обраного способу підготовки промови, навіть за відсутності повного тексту доцільно певні положення записувати з метою наступного зачитування (наприклад, цитати й цифровий матеріал). При такій підготовці до промови рекомендують записати перші та останні фрази промови; формулювання тез та аргументів; цитати й цифровий матеріал [4].

Проектуючи виділені вимоги на організацію навчального фізичного експерименту, ми вважаємо за доцільне майбутньому вчителю фізики в ході проведення фрагменту уроку в змодельованих умовах розробити та запам'ятати такі етапи: 1) назву досліду; 2) прилади та матеріали, які будуть використуватись; 3) шляхом прогнозу ефекту навчальної демонстрації реалізація цього ефекту на основі вивчених раніше знань; 4) висновки за результатами досліду. Хід виконання самої демонстрації може дещо змінюватись залежно від обраного варіанту проведення, від часових рамок, тому ми вважаємо, що цей етап доцільно записувати в конспекті уроку шляхом запису основних положень її проведення.

Для прикладу розглянемо дослід "Визначення архімедової сили у рідині. Закон Архімеда" [5]. У роботі наведено різні варіанти проведення демонстрації з метою встановлення самого факту існування виштовхувальної сили, її напрямку та величини.

Назва досліду, яка наведена в підручнику [5], для проголошення не годиться. Уважаємо, майбутній вчитель фізики в ході підготовки до уроку має навести наступні можливі варіанти: "Давайте проведемо дослід, який пов'язаний з особливостями опускання предметів у рідину"; "Наступний дослід присвячений дослідженню поведінки тіл, занурених у воду"; "Шановні діти, давайте проведемо дослід з відерцем Архімеда"; "Наступне питання, яке ми маємо розглянути на уроці – причина зміна ваги тіл, занурених у воду"; "Розпочнемо розгляд наступного питання нашого уроку...." тощо.

Аналіз обладнання, яке буде використовуватись, можливо проводити наступним чином: "Для нашої демонстрації в ході сьогоднішнього уроку ми будемо використовувати прилад, який складається з відерця, циліндричного вантажу, який може підвішуватись під відерцем, підвішеної на штативі пружини з шкалою, посудини з водою".

За результатами прогнозу встановлюємо, що впродовж демонстрації необхідно встановити таке: на всі тіла, занурені в рідину, діє виштовхувальна сила; напрям дії виштовхувальної сили – вертикально догори; величина виштовхувальної сили залежить від об'єму зануреної частини тіла; величину виштовхувальної сили (архімедової сили) ми знаходимо зі співвідношення  $F_A = r \cdot g \cdot V$ . Майбутній учитель фізики має зробити висновок такого плану: "Учні повинні самі зробити висновок про те, що при зануренні з'являється сила, напрямлена вгору, яка ніби виштовхує тіло з рідини". Для реалізації встановленого прогнозу ми пропонуємо перед виконанням досліду зробити такі дії: піднімаємо рукою вчителя (або когось з учнів) вантаж догори. Наводимо орієнтовні слова: "Піднімаємо трохи відерце з вантажем догори. Що Ви бачите?" Потрібно добитись, щоб прозвучали такі відповіді: "Вантаж піднявся"; "Пружина скоротилась"; "Скорочення пружини означає, що вага вантажу зменшилась"; "Сила, яку ми приклали, діє вертикально догори". Подібна підготовка дає можливість після першого занурення вантажу в воду розпочинати обговорення таким чином: "Що потрібно було зробити з вантажем, щоб він піднявся? ("Прикласти силу вертикально догори"); "Що означає повторне піднімання вантажу, який опущений в воду? ("Що на нього дія сила, напрямлена вертикально догори"); "Яка дія цієї сили" (Серед варіантів потрібно, щоб прозвучало "Сила хоче виштовхнути..."); "Назвемо цю силу виштовхувальною".

На завершення цієї демонстрації записуємо наступний висновок: "На всі тіла, занурені в рідину або газ, діє виштовхувальна сила, напрямлена вертикально догори. Цю силу називають Архімедовою, позначають  $F_A$  та визначають за співвідношенням  $F_A = r \cdot g \cdot V$ ".

**Висновки.** Метою такої підготовки майбутнього вчителя фізики в ході лабораторного практикуму є формування в нього основ технології розробки інтерактивного уроку з фізики, головною особливістю

котрого є активна взаємодія учителя з усіма учнями, встановлення їхньої готовності до сприймання наступних порцій нового матеріалу; також така організація навчальної діяльності сприяє підготовці та проведенню якісних та ефективних уроків з фізики. Таким чином, готовність майбутнього вчителя фізики здійснювати моделювання демонстраційного експерименту в процесі фахової підготовки ми розглядаємо як одну із головних ознак рівня його професійної підготовки та одну із необхідних предметних компетентностей майбутнього вчителя фізики.

### Використані джерела

1. Атаманчук П.С. Дидактика фізики (основные аспекты): монографія / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко. – М.: Московский государственный университет технологий и управления, РИО, 2006. – 245 с.
2. Атаманчук П.С. Технологія управління навчальною діяльністю майбутнього фахівця у навчальному процесі з фізики у ВНЗ/ П.С. Атаманчук, О.М. Ніколаєв, А.В. Ткаченко, Л.О. Кулик. – Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, II (9), Issue: 19, 2014. – С. 21-26.
3. Етика ділового спілкування: навч. посібник / [Гриценко Т.В., Гриценко С.П., Іщенко Т.Д., Мельничук Т.Ф., Чуприк Н.В., Анохіна Л.П.]. – К.: Центр учбової літератури, 2007 – 344 с.
4. Колотілова Н.А. Риторика. Навчальний посібник / Н.А. Колотілова. – К.: Центр учбової літератури, 2007 – 232 с.
5. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в основній школі: підручник для студентів вищих навчальних закладів / [П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, О.М. Ніколаєв]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. – 292 с.
6. Національна рамка кваліфікацій // Освіта. – 2012. – №1 – 2(5488 – 5489). – С.11– 13.
7. Пихтіна Н. П. Основи педагогічної техніки: навчальний посібник / Н.П. Пихтіна. – К.: Центр учбової літератури, 2013. – 316 с.
8. Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: [навчальний посібник] / Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. – Кіровоград: ПП "Центр оперативної поліграфії "Авангард", 2013. – 252 с.
9. Шевчук С. В. Українська мова за професійним спрямуванням: підручник / Шевчук С. В., Клименко І. В. – К.: Алерта, 2012. – 696 с.
10. Atamanchuk P. Didactic Features of Modeling Professional Competence of the Physics Education Students / P. Atamanchuk, O. Nikolaev, A. Tkachenko, L. Kulyk. – American Journal of Educational Research. – 2014. – Vol. 2, no. 12B (2014): PP. 28-32. – Special issue "Ensuring the quality of higher education".

Nikolaiev O., Tkachenko A.

### GETTING READY FOR THE EXPERIMENTAL WORK OF FUTURE PHYSICS TEACHER IN SIMULATED CONDITIONS

*The main idea of the problem of qualitative training of future teachers of physics is to develop a methodology of such impact on the learning process, which is guaranteed to provide an opportunity to comprehend scientific and applied physics fundamentals and methodology of its study on the effective level. The implementation of competence approach in the training of teachers have to make significant adjustments to the content and process of the special subject training. Priority and principal importance of the concept of learning outcomes as a set of necessary knowledge, attitudes and practices, according to this definition of learning outcomes associated with the notion of "competence".*

*The basis of management quality of training should be activity on the application of substantive and professional competencies in simulated and actual professional environment. We consider the organization of future teachers of physics in simulated conditions of demonstrative experiment, which is one of the most important components of educational physical experiment. Peculiarities and the defining feature of the demonstrative experiment is that its main organizer and executor is a teacher, and the students practically not involved in the work of the equipment. Designing color requirements for the organization of educational physical experiment, we consider it appropriate future teacher of physics in the course of the fragment lesson in simulated conditions to develop and remember the following stages: 1) the name of the experiment; 2) equipment and materials that will be used; 3) by forecasting the effect of the implementation of educational demonstration of this effect on the basis of previously studied knowledge; 4) The findings of the experiment.*

**Key words:** being ready, experiment; competence, modeling, professional competence, subject competence, physics.

Стаття надійшла до редакції 02.06.2015