

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК СКЛАДОВА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ

*У статті здійснено аналіз різних наукових підходів до визначення поняття експериментальної компетентності майбутніх учителів фізики і математики. Детально розглянуто структурні компоненти експериментальної компетентності та їх зміст.*

**Ключові слова:** компетентність, професійна компетентність, експериментальна компетентність, експериментальні вміння, компоненти експериментальної компетентності.

**Постановка проблеми.** Соціально-економічні перетворення в українській державі, духовне відродження нації потребує активізації процесу розвитку особистості. Вищим компонентом особистості є професійна компетентність. Саме тому на сучасному етапі модернізації системи освіти в Україні особливої гостроти і актуальності набувають питання підвищення та розвитку професійної компетентності педагогічних працівників. Це зумовлює пошуки нових підходів до організації освіти молодого покоління, а також вимагає формування особистості педагога нової формації – компетентного фахівця, здатного забезпечити ефективний процес навчання та виховання молоді.

Під професійною компетентністю прийнято розуміти інтегральну характеристику ділових і особистісних якостей фахівців, що відображає рівень знань, умінь і навичок, досвіду, достатніх для здійснення певного роду діяльності, яка пов'язана з прийняттям рішень [7].

Однією з компетентностей, які формуються в студентів фізико-математичних спеціальностей при вивченні фізики, є експериментальна компетентність.

**Аналіз актуальних досліджень та публікацій.** Останнім часом проблема експериментальної компетентності майбутніх учителів фізики і математики перебуває в центрі уваги дослідників. Питанням компетентнісного підходу в освіті присвячені праці Л. Атаманчука, Р. Гуревича, Н. Єрмакової, В. Заболотного, О. Кузьменко, Н. Мисліцької, С. Муравського, О. Смутко, М. Шута тощо. Проблеми формування експериментальної компетентності розкрито в дослідженнях І. Агібової, М. Анісімова, Л. Артемової, В. Мендерецького, М. Павлової, О. Шевчука.

**Мета статті** – здійснити аналіз різних наукових підходів до визначення поняття експериментальної компетентності майбутніх учителів фізики і математики та її компонентів.

**Виклад основного матеріалу.** Згідно з Національною стратегією розвитку освіти в Україні на 2012 – 2021 роки, зусилля органів управління освітою всіх рівнів, науково-методичних служб за підтримки всього суспільства та держави мають бути зосереджені на реалізації пріоритетних напрямів розвитку освіти, подоланні наявних проблем, вирішенні перспективних завдань сталого розвитку, серед яких – оновлення цілей і змісту освіти на основі компетентнісного підходу та особистої орієнтації, урахування світового досвіду та принципів сталого розвитку; перехід від процесуальної до результативної компетентнісної парадигми освіти. Для здійснення стабільного розвитку і нового якісного прориву в національній системі освіти у вищій освіті необхідно забезпечити розроблення стандартів вищої освіти, зорієнтованих на компетентнісний підхід в освіті та узгоджених із новою структурою освітньо-кваліфікаційних (освітньо-наукового) рівнів вищої освіти та з Національною рамкою кваліфікацій [6].

На думку багатьох вітчизняних і зарубіжних вчених, компетентнісний підхід є одним із перспективних напрямків оновлення освіти і підготовки фахівців, що відповідатимуть сучасним вимогам. Упровадження компетентнісного підходу до організації навчання студентів у вищому навчальному закладі має сприяти модернізації традиційного підходу, пріоритетом якого є формування знань, умінь і навичок. Компетентнісний підхід акцентує увагу на результатах підготовки студентів до педагогічної діяльності. При цьому під результатом розуміється не лише засвоєна інформація, а й здатність фахівця діяти в різних педагогічних, дидактичних, комунікативних ситуаціях, адекватно використовуючи отримані професійні знання та вміння.

Під змістом поняття професійної компетенції педагога слід розуміти особисті якості педагогічного працівника, що надають можливість йому самостійно і досить ефективно вирішувати педагогічні завдання. Необхідним для розв'язання тих чи інших педагогічних завдань передбачається знання педагогічної теорії, вміння і готовність застосовувати її положення на практиці. Можна також зазначити, що професійна компетентність педагога – це інтегральна характеристика, що визначає здатність розв'язувати професійні проблеми і типові професійні задачі, що виникають в реальних ситуаціях професійної педагогічної діяльності, з використанням знань, професійного та життєвого досвіду, цінностей і нахилів.

Уточнюючи поняття професійної компетентності І. Агібова розглядає його як сукупність ключової, базової і спеціальної компетентностей, підкреслюючи, що *ключові* компетентності проявляються, насамперед, у здатності розв'язувати професійні задачі на основі використання інформації, комунікації, в тому числі і на іноземній мові, соціально-правових основ поведінки особистості в громадянському суспільстві; *базові* компетентності визначають специфіку певної професійної діяльності; *спеціальні* компетентності відображають специфіку конкретної або надпредметної сфери професійної діяльності. У своїй статті автор виокремлює наступні спеціальні компетентності, характерні для викладача фізики: експериментальні, формування в учнів експериментальних умінь, розв'язування фізичних задач, навчання учнів розв'язуванню фізичних задач, керування технічною творчістю учнів, укомплектування фізичного кабінету тощо [1].

Дослідник О. Кузьменко описує шість фізичних компетентностей, які формуються в студентів при вивченні фізики у вищих навчальних закладах: навчальну, інформаційну, розв'язуванню фізичних задач, експериментальну, дослідницьку, професійну.

Науковець Н. Єрмакова виділяє п'ять предметно-галузових компетентностей, оволодіння якими в комплексі забезпечує формування та розвиток фізичних компетентностей учнів: навчально-пізнавальну, компетентність розв'язування фізичних задач, експериментальну, дослідницьку та методологічну.

Як бачимо, в дослідників немає однозначного підходу до класифікації компетентностей, які формуються під час вивчення фізики. Але всі автори схиляються до думки, що експериментальна компетентність є невід'ємною складовою фізичних компетентностей.

Науковці визначають експериментальну компетентність як складні творчі дії, що передбачають готовність людини діяти в нестандартних умовах, компонентами яких є вміння, що формуються на основі знань способів виконання дій (І. Агібова); освоєння вчителем фізики компетенцій в галузі навчального фізичного експерименту (М. Павлова); цілісне, системне утворення, яке складається із сукупності відповідних розумових і практичних умінь, навичок, пізнавально-соціальних мотивів, а також методологічних знань і є продуктом наполегливої цілеспрямованої навчально-пізнавальної діяльності, носієм якої є суб'єкт цієї діяльності (М. Галатюк).

О. Кузьменко, розглядаючи експериментальну компетентність, виокремлює наступні вміння, які розвиваються в студентів при вивченні фізики у вищих навчальних закладах: вміння *планувати експеримент* з фізики (формулювати мету, скласти план досліду і визначити найкращі умови його проведення, обирати оптимальні значення вимірюваних величин та умови спостереження); вміння *готувати експеримент* з фізики (обирати необхідне обладнання і вимірювальні прилади, збирати дослідні установки, схеми, раціонально розміщувати прилади та обладнання, організувати безпечно проведення дослідів); *вміння спостерігати явища* та процеси при вивченні загальної фізики (визначити мету і об'єкт спостереження, встановлювати характерні риси перебігу явищ та процесів, виділяти їхні суттєві ознаки); *вміння вимірювати фізичні величини* (користуватися різними вимірювальними приладами, визначити ціну поділки шкали приладу, знімати покази приладу); *вміння опрацьовувати результати* експерименту (знаходити значення величин, похибки вимірювання, креслити схеми дослідів, складати таблиці одержаних даних); *вміння інтерпретувати результати* експерименту (описувати явища і процеси, які спостерігаються, подавати результати у вигляді формул і рівнянь, функціональних залежностей, будувати графіки, робити висновки про проведене дослідження); *вміння скласти звіт про виконану роботу* (креслити пояснювальні рисунки та схеми, формулювати висновки відповідно до поставленої мети, готувати звіт про проведене експериментальне дослідження) [4].

Дослідниця І. Агібова стверджує, що до структури експериментальних компетентностей мають входити такі вміння:

- 1) формулювання мети проведення фізичного експерименту;
- 2) проведення експерименту, обробки і аналіз результатів;
- 3) вибір експерименту для використання на уроці і найефективнішої форми його проведення;
- 4) підбір необхідних для експерименту приладів, використання їх за призначенням, заміна приладів, яких не вистачає, іншим рівноцінним обладнанням, проведення елементарних розрахунків параметрів приладів тощо;
- 5) збирання експериментальної установки відповідно до педагогічних вимог до шкільних демонстрацій і лабораторних робіт;
- 6) проведення експерименту і організація діяльності учнів з його спостереження;
- 7) проведення обробки результатів експерименту із залученням учнів;
- 8) визначення місця і значення отриманої інформації (фізична інтерпретація, забезпечення гармонічного поєднання теоретичних та експериментальних компонентів у навчальному процесі);
- 9) активізація пізнавальної діяльності учнів у процесі проведення експерименту;
- 10) управління діяльністю учнів зі сприйняття і осмислення експерименту;
- 11) перевірка засвоєння учнями явища, відтвореного в експерименті;
- 12) управління проведенням індивідуального самостійного експерименту учнів (практикуми, фронтальні або домашні досліді) тощо. Розглядаючи експериментальні компетентності, автор виокремлює фахові експериментальні компетентності майбутнього вчителя, формуванню яких сприяють роботи практикуму з методики навчання фізики. До них віднесено: знання основного призначення приладу, його принципу дії, технічних можливостей; вміння збирати демонстраційні і лабораторні

установки; вміння включати демонстраційний експеримент в навчальний процес; вміння організувати проведення лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму, розв'язання експериментальних задач [1].

М. Павлова, розглядаючи експериментальну компетентність майбутнього вчителя фізики, виділяє характерні риси і прояви компетенцій у сфері навчального фізичного експерименту. Цими компетенціями, на думку вченої, є компетенції: у сфері основного обладнання шкільного кабінету фізики; у сфері учнівського фізичного експерименту; у сфері демонстраційного експерименту; у керівництві пізнавальною діяльністю учнів у процесі спостереження і дослідження фізичних явищ; у сфері правил техніки безпеки [8].

На думку академіка О. Ляшенка, узагальнені експериментальні вміння містять такі складові [5]:

1. Уміння планувати експеримент, що передбачає:
  - а) формулювання мети експерименту;
  - б) визначення експериментального методу вимірювання величин чи дослідження явищ, теоретичне обґрунтування його;
    - в) складання плану відповідно до вибраного методу досліджу;
    - г) визначення найкращих умов протікання досліджу, вибір оптимальних значень вимірюваних величин, враховуючи діапазон вимірювання та точність приладів.
2. Уміння готувати експеримент, що містить:
  - а) вибір необхідного обладнання та приладів, підготовку їх до правильної експлуатації;
  - б) збирання експериментальних установок, складання електричних кіл, дослідних моделей, виготовлення препаратів тощо;
  - в) раціональне розміщення приладів та обладнання, організацію економічного та безпечного проведення дослідів.
3. Уміння спостерігати явища та процеси, що передбачає:
  - а) визначення об'єкту та мети спостереження;
  - б) встановлення характерних рис перебігу явищ чи процесів.
4. Уміння вимірювати величини, яке містить:
  - а) знаходження ціни поділки, нижньої та верхньої меж вимірювання шкал приладів;
  - б) знімання показів приладів.
5. Уміння опрацьовувати результати експерименту, що передбачає:
  - а) складання таблиць значень вимірюваних величин;
  - б) визначення систематичних та випадкових похибок вимірювань;
  - в) запис значень величин у стандартній формі.
6. Уміння інтерпретувати результати експерименту:
  - а) опис спостережуваних явищ чи процесів у словесній формі, використовуючи фізико-математичну термінологію;
  - б) подання результатів аналітично у вигляді формул та рівнянь, функціональних залежностей та ін.;
  - в) побудову графіків, градувальних кривих, вольт-амперних характеристик тощо.
7. Уміння складати звіт про виконану роботу, що передбачає:
  - а) креслення пояснювальних рисунків та схем, запис необхідних пояснень до них;
  - б) формулювання висновків відповідно до поставленої мети;
  - в) оформлення звіту про проведені експериментальні дослідження [5].

Взявши за основу означення експериментальної компетентності М. Галатюк та перелік складових узагальненого експериментального вміння, який пропонують науковці О. Ляшенко і О. Кузьменко, можемо зробити висновок, що майбутній учитель фізики і математики здатний компетентно здійснювати експериментальну діяльність, якщо він уміє грамотно спланувати свою діяльність, знає як підготувати необхідне обладнання, здатний провести системні спостереження явищ, вміє комплексно вимірювати необхідні величини, знає як сучасними методами опрацьовувати та інтерпретувати результати експерименту, складає звіти про виконану роботу.

**Висновки.** Таким чином, у даній статті ми здійснили аналіз різних наукових підходів до визначення поняття експериментальної компетентності майбутніх учителів фізики і математики, розглянули структурні компоненти експериментальної компетентності та їх зміст.

Проведений аналіз наукових праць дослідників дає можливість нам зробити висновок, що незважаючи на значну кількість робіт, присвячених дослідженню питання експериментальної компетентності, дослідники не дійшли до однозначного визначення поняття "експериментальна компетентність". Його зміст, суть та структура не достатньо окреслені, немає розробленої системи критеріїв ефективності процесу і досягнення експериментальної компетентності випускника. Усе це свідчить про актуальність обраної теми і перспективу його подальшого дослідження.

### Використані джерела

1. Агибова И.М. Формирование экспериментальных компетентностей в системе методической подготовки будущего преподавателя физики в условиях классического университета / И.М. Агибова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – №3 (Т. 12). – С. 550-554.
2. Галатюк М.Ю. Формування експериментальної компетентності у контексті розвитку навчально-пізнавальної компетентності старшокласників робіт / М.Ю. Галатюк // Збірник наукових праць

- Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Вип. 16: Формування професійних компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в умовах євроінтеграції. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. – С. 143-145.
3. Єрмакова Н.О. Розвиток предметної компетентності учнів основної і старшої школи у процесі навчальної практики з фізики: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук: 13.00.02 / Н.О. Єрмакова. – Херсон, 2005. – 19 с.
  4. Кузьменко О.С. Формування професійної компетентності студентів вищих навчальних закладів з позиції акмеологічного підходу / О.С. Кузьменко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – С. 93-95.
  5. Ляшенко О.І. Особливості формування експериментальних умінь учнів 7–8 класів / О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький // Методика викладання математики і фізики: Респ. наук.–метод. зб. / Під ред. О.І. Бугайова. – К., 1991. – Вип. №7. – С. 93-99.
  6. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки // Вища школа. – 2013. – №2. – С. 86-106.
  7. Общая и профессиональная педагогика: Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Профессиональное обучение": В 2-х книгах / Под ред. В.Д. Симоненко, М.В. Ретивых. – Брянск: Изд-во Брянского государственного университета, 2003. – Кн. 1. – 174 с.
  8. Павлова М.С. Экспериментальная компетентность будущего учителя физики / М.С. Павлова // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2010. – №1. – С. 40-44.

*Zabolotniy V., Demkova V.*

#### EXPERIMENTAL COMPETENCE AS PART OF PROFESSIONAL TRAINING OF STUDENTS

*The article analyzes different scientific approaches to the definition of experimental competence of future teachers of physics and mathematics. We considered in detail the structural components of experimental competence and their contents.*

*Taking into consideration the definition of experimental competence Halatyuk M. (experimental competence – a holistic, systemic formation that consists of a set of relevant intellectual and practical skills, cognitive and social motives and methodological knowledge is the product of hard and focused teaching and learning activities, the carrier of which is the subject of this activity) and components for generalized experimental skills, which offer scientists O. Lyashenko and O. Kuzmenko (ability to plan experiment in physics, the ability to prepare for physics experiment, the ability to observe phenomena and processes, the ability to measure physical quantities, the ability to process experimental results, the ability to interpret the experimental results, the ability to make a progress report), we can conclude that the future teacher of physics and mathematics is able to competently perform experimental activity if it is able to correctly plan their activities, know how to prepare the necessary equipment, able to hold systematic observation of phenomena, can comprehensively measure the required size, knows how to operate in modern methods of process and interpret the experimental results, able to make a report on its work.*

**Key words:** *competence, professional competence, experimental competence, experimental skills, experimental components of competence.*

*Стаття рекомендована кафедрою фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.*

*Надійшла до редакції 11.05.2015*