



СЕКЦІЯ 4 ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

УДК 378.9:53:001.895:005.212–057.87

ДІАГНОСТИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ДЛЯ З'ЯСУВАННЯ РІВНЯ СФОРМОВАНOSTІ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ГОТОВНОСТІ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

Андреєв А.М., к. пед. н., доцент,
докторант кафедри фізики та методики її викладання
Запорізький національний університет

У статті розглядається проблема підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційного пошуку учнів у процесі навчання. Подано основні діагностичні індикатори, що використовувалися нами у процесі перевірки ефективності методичної системи підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів. Для оцінювання рівня сформованості у студентів готовності до організації інноваційної діяльності учнів введено комплексний показник цієї готовності. Він охоплює показники, що відповідають трьом складникам готовності (психологічному, теоретичному, практичному), але передбачає з'ясування рівня готовності студента за кожним з них окремо. Загальний готовності студента до організації інноваційної діяльності учнів зіставлявся певний рівень її сформованості, якщо за всіма складниками готовності спостерігалось перевищення певного критичного рівня. Діагностичними індикаторами готовності також є задоволеність навчанням, академічна успішність, продуктивність навчально-наукової діяльності студентів – майбутніх учителів, а також освітні результати, здобуті учнями – їхніми вихованцями.

Ключові слова: професійна підготовка, майбутній учитель фізики, педагогічний експеримент, інноваційна діяльність учнів, навчальний процес з фізики.

В статье рассматривается проблема подготовки будущих учителей физики к организации инновационного поиска учащихся в процессе обучения. Приведены основные диагностические индикаторы, которые использовались нами в процессе проверки эффективности методической системы подготовки будущих учителей к организации инновационной деятельности учащихся. Для оценивания уровня сформированности у студентов готовности к организации инновационной деятельности учащихся введен комплексный показатель этой готовности. Он охватывает показатели, отвечающие трем составляющим готовности (психологической, теоретической, практической), но предполагает выяснение уровня готовности студента по каждой из них в отдельности. Общая готовность студента к организации инновационной деятельности учащихся сопоставлялась с определенным уровнем ее сформированности, если по всем трем составляющим готовности наблюдалось превышение некоторого критического уровня. Диагностическими индикаторами готовности также являются удовлетворенность учебной, академическая успеваемость, продуктивность учебно-научной деятельности студентов – будущих учителей физики, а также образовательные результаты, достигнутые учащимися – их воспитанниками.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, будущий учитель физики, педагогический эксперимент, инновационная деятельность учащихся, учебный процесс по физике.

Andrieiev A.M. DIAGNOSTIC TOOLS FOR DETERMINING THE LEVEL OF FORMATION OF FUTURE PHYSICS TEACHERS READINESS OF THE ORGANIZATION OF INNOVATIVE ACTIVITY OF STUDENTS

In the article the problem of preparation of future teachers of physics to the organization of the innovative research of students in the learning process. Presents the main diagnostic indicators that we used in the validation process of the effectiveness of the methodological training system of future teachers of physics to the organization of innovative activity of students. For evaluating the level of formation of students readiness for the organization of innovative activity of students introduced a comprehensive measure of readiness. It covers indicators that meet the three criteria (components) readiness: psychological, theoretical, practical, but involves finding out the level of readiness of students for each of them separately. The total students' readiness for the innovation activities of students staples a certain level of its formation, if all components of the readiness exceeded a certain critical level. Diagnostic indicators of readiness as is satisfaction with learning, academic achievement, productivity, training and research activities of the student and also the educational results obtained by the pupils – their pupils.

Key words: professional training, future teacher of physics, pedagogical experiment, innovation activities of students, educational process in physics.



Постановка проблеми. У наш час важливе значення має набуття молоддю досвіду інноваційної діяльності ще у школі. Під інноваційною діяльністю учнів ми розуміємо різновид їхньої навчально-пізнавальної діяльності, що організована вчителем і протікає у спеціально створеному навчальному середовищі та пов'язана з розробкою (створенням), теоретичним та експериментальним дослідженням і запровадженням у практику (наприклад, у навчально-виховний процес у школі, в діяльність наукової лабораторії, підприємства) певної новини (пристрою або способу), що спричиняє корисний ефект від її використання. Успішність залучення учнів до інноваційної діяльності в навчальному процесі залежить від сформованості у вчителя фізики готовності до її організації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У психолого-педагогічній літературі напрацьований досить значний обсяг теоретичного і практичного матеріалу щодо підготовки майбутнього вчителя до інноваційної діяльності. Поняття «готовність педагога до інноваційної діяльності» розглядається у працях Н.П. Волкової [1], К.Е. Воропаєвої [2], І.В. Гавриш [3], І.М. Дичківської [4], Н.М. Савіної [5], В.О. Сластьоніна, Л.С. Подимової [6], О.І. Шапран [7] та ін. Разом з тим маємо констатувати, що на сьогодні відсутнє комплексне розв'язання проблеми підготовки вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів, зокрема актуальною є проблема діагностики рівня сформованості у майбутніх учителів відповідної готовності.

Під готовністю вчителя до організації інноваційної діяльності учнів нами запропоновано розуміти таку інтегративну якість особистості вчителя, що виявляється в його спрямованості на інноваційний характер професійної діяльності, в його здатності використовувати існуючі та розробляти авторські технології, методи та засоби навчання, спрямовані на активізацію інноваційної діяльності учнів у процесі вивчення ними фізики, а також створювати сприятливі умови для організації цієї діяльності [8].

Постановка завдання. Мета статті полягає в розгляді показників та індикаторів для діагностики рівня сформованості у майбутніх учителів фізики готовності до організації інноваційної діяльності учнів.

Виклад основного матеріалу дослідження. У змісті розглядуваної готовності нами виділено три пов'язані між собою структурні компоненти: *психологічний* (відображає мотиваційно-ціннісний та особистісний аспекти), *теоретичний* (когнітивний) та *практичний* (містить діяльнісний та

рефлексивний аспекти). Ці компоненти є і відповідними критеріями готовності [8]. Розглянемо основні діагностичні показники та індикатори, що використовувалися нами у процесі перевірки ефективності методичної системи підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів.

1. Задоволеність навчанням. У психологічних дослідженнях індикатором невеликої «психофізіологічної ціни» діяльності (термін запозичено з монографії [9, с. 44]) є задоволеність нею. За рівнем задоволеності можна судити про успішність професійної діяльності. Тому логічно припустити, що за рівнем задоволеності навчанням можна судити про бажання студента-випускника (майбутнього вчителя фізики) брати участь у розробці, реалізації та поширенні інновацій у професійній діяльності та про мотивацію досягнення результатів у процесі цієї діяльності. Усе це узгоджується з показниками психологічного критерію готовності вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів. Отже, задоволеність навчанням є діагностичним індикатором психологічного критерію розглядуваної готовності.

Виділяють кілька аспектів задоволеності діяльністю: задоволеність процесом, результатом, винагородою, умовами, колегами, керівництвом тощо. Відомі опитувальники, що дозволяють установити рівень кожного з указаних аспектів. У нашому дослідженні з'ясування рівня задоволеності навчанням у студентів проводилося на етапі формування контрольної та експериментальної вибірок. Для вимірювання задоволеності навчанням було взято за основу опитувальник, поданий у монографії [9, с. 46]. Після внесення деяких змін у формулювання питань (відповідно до особливостей нашого дослідження) він містив десять питань (табл. 1).

2. Академічна успішність. На початку експериментального навчання як індикатор показників теоретичного критерію готовності використовувалась *академічна успішність* студентів (майбутніх учителів фізики). За рівнем цієї успішності (зокрема, за рівнем підготовленості студентів з дисциплін фізико-математичного та психолого-педагогічного напрямів) здійснювалась перевірка відсутності значущих відмінностей у початкових станах контрольної та експериментальної вибірок.

Оскільки операція обчислення середнього арифметичного не є коректною для значень порядкової шкали (для цієї шкали операція суми не визначена), показник предметної підготовленості кожного



студента можна визначити шляхом агрегування бальних оцінок з використанням матриць згортки [10, с. 25]. Відповідно до цього методу спочатку визначається структура агрегованого показника предметної підготовленості студента (рис. 1). У нашому випадку він будувався за показниками фізико-математичної та психолого-педагогічної підготовки. Показник же фізико-математичної підготовки визначався шляхом агрегування показників успішності вивчення фізичних і математичних дисциплін. Останні показники, а також показник психолого-педагогічної підготовки, знаходилися методом агрегування бальних оцінок з відповідних дисциплін за допомогою матриць згортки (рис. 2).

Оскільки основна фаза експериментального навчання починалася з вивчення дисципліни «Теорія і методика навчання фізики» з акцентованою підготовкою студентів до інноваційної педагогічної діяльності, оцінювання індивідуальних показників предметної підготовленості студентів проводилося за обраними дисциплінами, що вивчалися в першому-четвертому семестрах (бакалаврський освітній ступінь). У випадку агрегування балів за двома дисциплінами відповідна матриця згортки є двовимірною:

$$A = \parallel a_{ij} \parallel,$$

де a_{ij} – оцінка агрегованого показника, що визначається за балами i та j двох дисциплін (бали визначались за порядковою шкалою з градаціями: «3» – задовільно, «4» – добре, «5» – відмінно). Тому для зручності серед дисциплін фізико-математичного напрямку були вибрані дві математичні («Математичний аналіз», «Лінійна алгебра та аналітична геометрія») та дві фізичні («Механіка», «Молекулярна фізика») дисципліни. Психолого-педагогічний напрям був представлений дисциплінами «Педагогіка» та «Психологія».

Під час складання матриць згортки враховувалася кількість годин на вивчення дисципліни за навчальним планом. Тому, наприклад, під час оцінювання показника математичної підготовленості студентів дисципліна «Математичний аналіз» мала більшу «вагу», ніж «Лінійна алге-

бра та аналітична геометрія», адже обсяги навчальних годин, відведених на вивчення цих дисциплін, суттєво відрізнялись на користь першої з них.

Перевагою розглядуваного індикатора є чіткий кількісний характер та простий спосіб обробки результатів.

3. Продуктивність навчально-наукової діяльності студентів.

За цим індикатором можна судити про рівень практичної готовності студентів до здійснення інноваційної педагогічної діяльності. Продуктивність навчально-наукової діяльності студентів враховує як її кількісні, так і якісні характеристики. До кількісних ми відносимо результати науково-дослідницької (зокрема інноваційної) діяльності студентів, що засвідчені науковими публікаціями (статтями, патентами

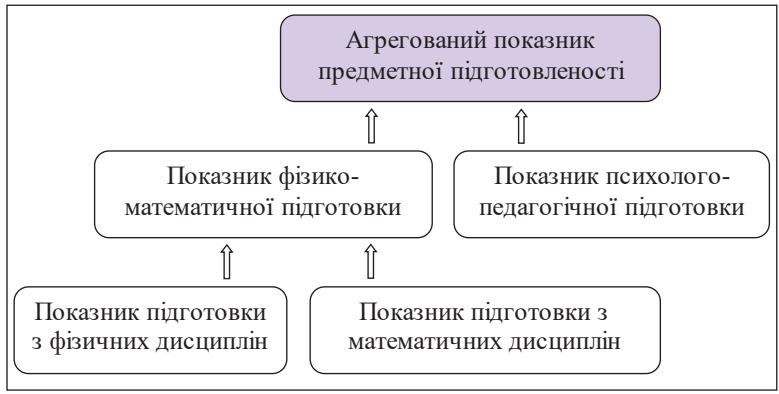


Рис. 1. Структура агрегованого показника предметної підготовленості студентів на початку експерименту

Механіка	5 4 4 5 4 3 4 4 3 3 3 4 3 4 5	Молекулярна фізика	Математичний аналіз	5 4 5 5 4 4 4 4 3 3 3 4 3 4 5	Лінійна алгебра та аналітична геометрія	Педагогіка	5 4 4 5 4 3 4 4 3 3 3 4 3 4 5	Психологія
а)								
Фізичні дисципліни	5 4 4 5 4 3 4 4 3 3 3 4 3 4 5	Математичні дисципліни	Показник фізико-математичної підготовки	5 4 5 5 4 4 4 4 3 3 3 4 3 4 5	Показник психолого-педагогічної підготовки			
б)		в)						

Рис. 2. Матриці згортки для агрегування:

- а) бальних оцінок з фізико-математичних і психолого-педагогічних дисциплін;
- б) показників підготовки з фізичних і математичних дисциплін;
- в) показників фізико-математичної та психолого-педагогічної підготовки



тощо), перемогами або участю у всеукраїнських та міжнародних студентських творчих конкурсах фізико-технічного спрямування; результати їхньої організаційної діяльності, що пов'язана з керівництвом учнями під час підготовки їх до учнівських фізико-технічних конкурсів різних рівнів. Додатковими свідченнями успіху в науково-дослідницькій діяльності є заохочення (подяки, нагороди тощо). Якісні характеристики продуктивності виявлялися шляхом аналізу творчих робіт студентів (курсних та кваліфікаційних робіт, інноваційних проектів, виконаних студентом у межах наукової роботи кафедри або лабораторії).

4. Комплексний показник готовності майбутнього вчителя до організації інноваційної діяльності учнів. Визначені нами критерії сформованості у студентів готовності до організації інноваційної діяльності учнів [8] (психологічний, теоретичний, практичний) є внутрішньо узгодженими. Це вказує на необхідність їх комплексного врахування у процесі діагностики рівнів сформованості в майбутніх учителів фізики відповідної готовності. Тобто в процесі визначення цієї готовності показники, що відповідають цим критеріям, слід розглядати не окремо, а цілісно – як один комплексний показник готовності. З метою збільшення надійності та валідності цього показника, спираючись на результати досліджень [9, с. 47], під час визначення рівня готовності слід знаходити не суму значень, отриманих за трьома індикаторами, а досягнення

певного (критичного) значення в кожному з них. Тобто готовність майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів можна віднести до певного рівня, якщо значення за кожним із трьох індикаторів перевищують визначені для кожного рівня готовності критичні значення. Саме такий підхід використано нами на формульованому етапі педагогічного експерименту для оцінювання рівнів сформованості у студентів готовності до організації інноваційної діяльності учнів.

5. Освітні результати, здобуті учнями у процесі навчання фізики. Якщо майбутній учитель вже розпочав педагогічну діяльність, то освітні результати, здобуті учнями – його вихованцями, на нашу думку, є найважливішим індикатором готовності до організації цієї діяльності. У процесі оцінювання учнівських освітніх результатів слід враховувати деякі підходи, запропоновані А.В. Хуторським [11, с. 156], щодо з'ясування рівня розвитку в учнів творчих здібностей. Їх суть полягає в наступному.

Основним параметром оцінки освітніх результатів є ступінь особистісного освітнього приросту учня впродовж певного проміжку часу. Контроль результативності освітньої діяльності учнів (тобто сам освітній приріст учня) здійснюється за аналізом та оцінкою їхньої освітньої продукції. Її складають, зокрема, підготовлені учнями науково-дослідницькі роботи, виготовлені діючі моделі та макети пристроїв, створені та впроваджені навчальні засоби

Таблиця 1

Змістові елементи опитувальника задоволеності навчанням

№ з/п	Змістовий аспект	Питання
1	Зміст навчання	Чи вважаєте Ви, що правильно обрали спеціальність?
2	Процес та умови навчання	Чи задоволені організацією та умовами навчання на факультеті?
3	Результат навчання	Чи задоволені Ви професійними знаннями, вміннями, досвідом, набутими у процесі навчання?
4	Організація науково-дослідницької діяльності у процесі навчання	Чи задоволені організацією студентської науково-дослідницької (інноваційної) діяльності у процесі навчання?
5	Досвід професійної діяльності	Чи ставитеся з інтересом до набуття досвіду професійної діяльності під час майбутньої педагогічної практики?
6	Відношення до оцінки викладачів	Чи вважаєте Ви, що викладачі справедливо оцінюють Ваші навчальні досягнення?
7	Самоаналіз власної навчальної діяльності	Чи вважаєте, що докладаете максимум зусиль для здобуття професійних компетентностей?
8	Стосунки з однокурсниками	Чи задоволені Ви стосунками з однокурсниками?
9	Стосунки з викладачами, адміністрацією	Чи задоволені Ви стосунками з викладачами, адміністрацією?
10	Студентське життя та відпочинок	Чи задоволені Ви організацією студентського дозвілля та умовами відпочинку?



(демонстраційні пристрої, програмні засоби тощо).

Якість таких освітніх продуктів оцінюється: кількістю творчих елементів; ступенем оригінальності елементів; відносною новизною елемента для учня або його однокласників; практичним значенням тощо. Оцінка кожного елемента освітнього продукту може бути кількісною або якісною, бальною або вербальною (проводиться на основі рецензій, відзвітів, характеристик тощо). Якісний та кількісний аналіз освітніх результатів, досягнутих учнями – членами експериментальної групи, дав нам підстави зробити висновок щодо ефективності авторської технології організації інноваційної діяльності учнів.

У нашому дослідженні якість освітньої продукції учнів – членів експериментальної групи визначали зовнішні експерти: члени журі та представники експертних груп міжнародних і всеукраїнських фізико-технічних конкурсів; співробітники навчально-наукових лабораторій (зокрема, лабораторії енергоефективності та енергозбереження ЗНУ), в яких виконувалися інноваційні проекти; викладачі ВНЗ та вчителі фізики загальноосвітніх шкіл, де проходили апробація та впровадження інноваційних розробок; представники у справах інтелектуальної власності (патентні повірені) Державної служби інтелектуальної власності України та ВНЗ, що проводили експертизу заявок на видачу патентів; члени редакційних колегій наукових видань, в яких було опубліковано деякі результати інноваційної діяльності представників експериментальної групи тощо.

Висновки з проведеного дослідження. Для оцінювання рівня сформованості у студентів готовності до організації інноваційної діяльності учнів введено комплексний показник цієї готовності. Він охоплює показники, що відповідають трьом складникам готовності (психологічному, теоретичному, практичному), але передбачає з'ясування рівня готовності студента за кожного з них окремо. Загальній готовності студента до організації інноваційної діяльності учнів зіставлявся певний рівень її сформованості, якщо за всіма складниками готовності спостерігалось перевищення певного критичного рівня. Діагностичними індикаторами готовності також є задово-

леність навчанням, академічна успішність, продуктивність навчально-наукової діяльності студентів – майбутніх учителів, а також освітні результати, здобуті учнями – їхніми вихованцями.

Перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження ми пов'язуємо з доведенням ефективності авторської технології організації інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі з фізики.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Волкова Н.П. Педагогіка: навч. посіб. Київ: Академвидав, 2009. 616 с.
2. Воропаева Е.Э. Структура и критерии готовности педагога к инновационной деятельности. Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=13880> (дата обращения: 25.10.2017).
3. Гавриш І.В. Теоретико-методологічні основи формування готовності майбутніх учителів до інноваційної професійної діяльності: автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук: 13.00.04. Луганськ, 2006. 44 с.
4. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: навч. посібник. Київ: Академвидав, 2004. 352 с.
5. Савина Н.Н. и др. Критерии сформированности готовности будущих учителей к инновационной деятельности и их показатели. Наукоедение. 2014. № 4 (23). URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/53PVN414.pdf> (дата обращения: 25.12.2017).
6. Слостенин В.А., Подымова Л.С. Педагогіка: інноваційна діяльність. Москва: ИЧП «Издательство Магистр», 1997. 224 с.
7. Шапран О.І. Система інноваційної підготовки майбутнього вчителя в умовах навчально-науково-педагогічних комплексів: автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук: 13.00.04. Київ, 2008. 40 с.
8. Андреев А.М. Готовність учителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі: зміст та структура поняття. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах: зб. наук. пр.; редкол.: Т.І. Сущенко (голов. ред.) та ін. Запоріжжя: КПУ, 2016. Вип. 50 (103). С. 297–305.
9. Взаємозв'язок когнітивних та особистісних чинників у розвитку обдарованості: монографія / Р.О. Семенова, Д.К. Корольов, М.О. Мельник та ін.; за ред. Р.О. Семенової. Київ: Педагогічна думка, 2008. 144 с.
10. Новиков Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи). Москва: МЗ-Пресс, 2004. 67 с.
11. Хуторской А.В. Методика личностно ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному?: пособие для учителя. Москва: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2005. 383 с.