

О. В. Мерзликін

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

**ДОСЛІДНИЦЬКІ КОМПЕТЕНТНОСТІ З ФІЗИКИ
СТАРШОКЛАСНИКІВ: СТРУКТУРА, РІВНІ, КРИТЕРІЇ
СФОРМОВАНOSTI**

Анотація: У статті розглянуто систему дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи, обґрунтовано структурні компоненти цієї системи (когнітивний, праксеологічний, аксіологічний та соціально-поведінковий), методом експертного оцінювання визначено впливи кожного з компонентів системи на рівень їх сформованості. За результатами опитування експертів дослідницькі компетентності були згруповані за основними етапами дослідницької діяльності (підготовчий, діяльнісний, узагальнювальний). Дібрано критерії оцінювання для кожного з рівнів сформованості дослідницьких компетентностей, побудовано 15 матриць компетентностей. На основі розробленої методики оцінювання рівня сформованості дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи проведено вхідне оцінювання рівня сформованості дослідницьких компетентностей для контрольної та експериментальної груп учнів та подальше опрацювання його результатів доцільно дібраними статистичними методами. Сформульовані висновки та окреслені напрями подальших досліджень.

Ключові слова: компетентісний підхід, шкільне навчальне дослідження, система дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи, констатувальний етап педагогічного експерименту.

Постановка проблеми. Одне з основних завдань впровадження компетентісного підходу в школі полягає в створенні найкращих умов для набуття учнями досвіду діяльності в різних соціально та особистісно значущих ситуаціях [1, 16], зокрема, пов'язаних із майбутньою професійною діяльністю. Профільне навчання фізики є основою інноваційної діяльності не лише в галузі природничих наук, а й у галузі інженерії. Тому формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики сприятиме подальшому соціально-економічному розвитку суспільства. Позаяк компетентність є складним особистісним утворенням, то оцінка рівня

сформованості дослідницьких компетентностей вимагає визначення не тільки рівнів та критеріїв їх оцінювання, а й обґрунтування внеску кожної компетентності. А оскільки рівень сформованості тієї чи іншої компетентності за компетентнісного підходу є головним освітнім результатом, здійснення такої оцінки є необхідним.

Аналіз останніх досліджень з вирішення загальної проблеми та виділення невирішених питань. Організація дослідницької діяльності учнів у процесі навчання фізики була предметом дослідження І. С. Чернецького (навчально-дослідницька діяльність учнів), О. В. Леонтовича (дослідницька діяльність учнів як освітня технологія), Ю. М. Галатюка (навчальне дослідження як відображення процесу творчого пізнання), А. Є. Бойкової (розвиток дослідницьких вмінь учнів через експериментальні задачі), О. С. Дементьєвої (домашній фізичний експеримент як засіб позанавчального дослідження), В. Г. Разумовського (навчальні дослідження як засіб розвитку творчих здібностей) та інших вітчизняних та зарубіжних науковців. Зокрема, проблемі формування дослідницьких компетентностей присвячені роботи О. П. Пінчук, О. А. Ушакова, Н. А. Федотової, Ж. В. Шабанової.

Розробка методики формування дослідницьких компетентностей у профільному навчанні фізики старшокласників вимагає розв'язання наступних *задач*:

- 1) визначення поняття «дослідницькі компетентності з фізики учнів старшої школи»;
- 2) обґрунтування структурних компонентів системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи;
- 3) оцінка впливу кожного з компонентів системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи на рівень їх сформованості;
- 4) добір критеріїв оцінювання для кожного з рівнів сформованості дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи;
- 5) вхідне оцінювання рівня сформованості дослідницьких компетентностей для контрольної та експериментальної груп учнів та подальше

опрацювання його результатів статистичними методами;

б) формулювання висновків та напрямів подальших досліджень.

Метою роботи є розробка структури дослідницьких компетентностей з фізики старшокласників та методики визначення рівня їх сформованості.

Виклад основного матеріалу. Н. М. Бібік визначає компетенцію як «відчужену від суб'єкта, наперед задану соціальну норму (вимогу) до освітньої підготовки учня, необхідну для його якісної продуктивної діяльності в певній сфері, тобто соціально закріплений результат. Результатом набуття компетенції є компетентність, яка на відміну від компетенції передбачає особистісну характеристику, ставлення до предмета діяльності. Компетенції можуть бути виведені як реальні вимоги до засвоєння учнями сукупності знань, способів діяльності, досвіду ставлень з певної галузі знань, якостей особистості, яка діє в соціумі. Ознакою компетенції є її специфічний предметний або загальнопредметний характер, що дає змогу визначити пріоритетні сфери формування (освітні галузі, навчальні предмети, змістові лінії).» [2, 409].

Таким чином, компетентність – це особистісне утворення, що включає в себе набуті знання (когнітивний компонент), засвоєні способи діяльності (праксеологічний компонент), ставлення до них (аксіологічний компонент) та сформовані соціальні якості (соціально-поведінковий компонент).

У процесі навчання будь-якої дисципліни (зокрема, фізики) відбувається формування та розвиток відповідних предметних, міжпредметних, ключових та інших компетентностей. За профільного навчання суттєво посилюється аксіологічний компонент, створюючи умови для професіоналізації змісту навчання та активізації пізнавальної діяльності учнів з виведенням її на найвищий рівень – самостійної творчої дослідницької діяльності.

Як зазначає І. О. Теплицький, для вивільнення й розвитку творчого потенціалу учнів у процесі навчання необхідно навчати їх зразків творчої діяльності: розв'язування дослідницьких задач, побудови моделей і т. ін. [3]. Ураховуючи модельний характер навчання фізики, під *дослідницькими компетентностями з фізики учнів старшої школи* розумітимемо системну

властивість особистості, що складається із когнітивного, праксеологічного, аксіологічного і соціально-поведінкового компонентів та проявляється в готовності та здатності до навчальної дослідницької діяльності з фізики.

З метою обґрунтованого вибору структурних компонентів системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи було проведено опитування експертів (50 % – фахівці вищої школи, 44 % – середньої, 6 % – педагогічних НДІ), за результатами якого виділені дослідницькі компетентності були згруповані за основними етапами дослідницької діяльності:

I етап – *підготовчий*: планування, моделювання, добір та підготовка знарядь та засобів для спостереження та вимірювання, проектування, постановка задачі тощо.

II етап – *діяльнісний*: виконання плану, обчислювальний експеримент, застосування знарядь та засобів для фіксації перебігу фізичних процесів, реалізація проекту, розв'язання задачі тощо.

III етап – *узагальнювальний*: перевірка досягнення мети та коригування плану, висновки про адекватність та напрями вдосконалення моделі, перевірка та відновлення залежностей, опрацювання та подання результатів проекту, формулювання відповіді до задачі тощо.

У пояснювальній записці до програм профільного навчання фізики вказується, що головна мета навчання фізики в середній школі полягає, зокрема, в розвитку в учнів експериментальних умінь і дослідницьких навичок [4, 4]. У старшій школі це – узагальнене експериментальне вміння вести природничо-наукові дослідження методами фізичного пізнання (планування експерименту, вибір методу дослідження, вимірювання, опрацювання та інтерпретація одержаних результатів) [4, 5]. У профільному навчанні фізики навчальні дослідження традиційно реалізуються у формі демонстраційного і фронтального експерименту, лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму, позаурочних дослідів і спостережень тощо [4, 8].

Це дає підстави для уточнення та конкретизації складу груп дослідницьких компетентностей:

I – компетентності, що формуються на підготовчому етапі: розробка моделей; планування експерименту; використання засобів ІКТ для проектування дослідницької діяльності; тестування та налаштування обладнання для експерименту; прогнозування результатів експерименту;

II – компетентності, що формуються на діяльнісному етапі: проведення обчислювальних експериментів; використання вимірювальних приладів; використання засобів ІКТ для фіксування перебігу експерименту; використання засобів ІКТ для моделювання; здоров'язбережувальна компетентність;

III – компетентності, що формуються на узагальнювальному етапі: використання методів математичної статистики; використання засобів ІКТ для опрацювання результатів експерименту та їх презентації; здатність робити висновки; оцінювання адекватності результатів експерименту; вдосконалення моделі.

Друге опитування, що охопило 18 експертів, було спрямовано на визначення внесків компонентів кожної компетентності (рис. 1) та кожної компетентності у групу компетентностей і співвідношення груп у системі дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи (рис. 2).

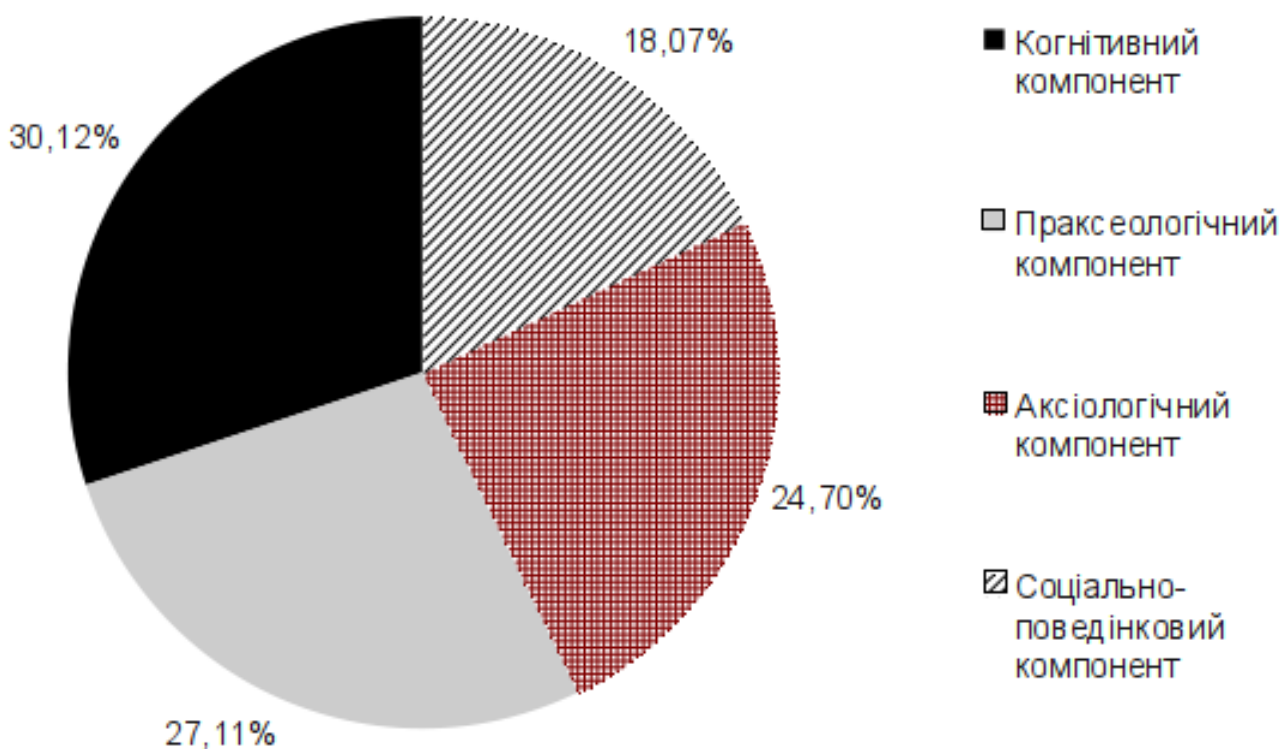


Рис. 1. Внесок компонентів у кожну дослідницьку компетентність з фізики учнів старшої школи (за результатами експертного оцінювання)

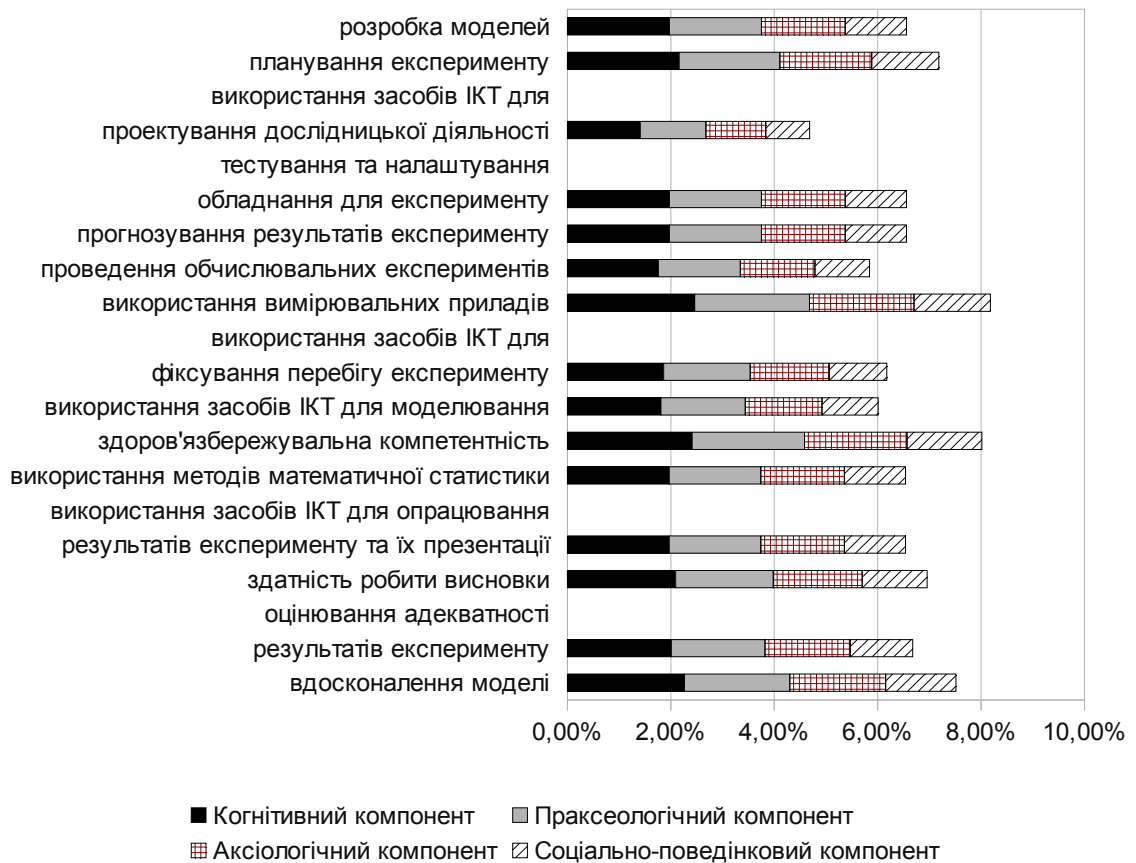


Рис. 2. Внесок кожної компетентності та її компонентів у систему дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи

Е. Гьонці та П. Хагер [5, 409], розглядаючи зв'язок компетентностей з оцінюванням навчальних досягнень, вказують на привабливість застосування атомарних показників сформованості компонентів кожної компетентності для простого покрокового оцінювання через спостереження за процесом розв'язання навчальних задач. Проте цей підхід призводить до неприйнятних витрат часу на оцінку безлічі дискретних завдань та оцінювання лише поверхових аспектів діяльності без урахування її цілісного характеру. Тому оцінювання рівня сформованості кожної складової розробленої системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи нами проводилось комплексно, ураховуючи всі етапи дослідницької діяльності за 13-бальною шкалою.

Мінімальне значення шкали оцінювання (0) відповідало неспостереженню певного компонента компетентності, максимальне значення

(12) – найвищому (творчому) рівню його сформованості.

Для коректного застосування методів математичної статистики було виконано групування балів шкали оцінювання за чотирма рівнями сформованості дослідницьких компетентностей:

- 0 – рівень несформованості (0-3 бали);
- 1 – низький рівень сформованості (4-6 балів);
- 2 – середній рівень сформованості (7-9 балів);
- 3 – високий рівень сформованості (10-12 балів).

Переведення рівня у бали виконується з коефіцієнтом 4, що використовується при обчисленні інтегрованої оцінки сформованості дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи за такою формулою:

$$O = 4 \cdot \sum_{i=1}^{60} L_i \cdot k_i,$$

де

L_i – рівень сформованості компонента дослідницької компетентності, виражений цілим числом від 0 (рівень несформованості відповідного компоненту) до 3 (високий рівень сформованості). Загальна кількість компонентів – 60 – визначається тим, що кожна з 15 компетентностей оцінюється за 4 компонентами;

k_i – виражений у долях одиниці коефіцієнт, що показує, наскільки даний компонент дослідницької компетентності впливає на загальний рівень сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи (рис. 2). Цей коефіцієнт, у свою чергу визначається таким чином:

$$k_i = K_{\%} \cdot K\Gamma_{\%} \cdot \frac{\Gamma}{\sum_{j=1}^5 K\Gamma_j},$$

де

$K_{\%}$ – виражений у долях одиниці коефіцієнт, що показує внесок компонентів кожної компетентності у загальний рівень сформованості їх системи (рис. 1);

$K\Gamma_{\%}$ – виражений у долях одиниці коефіцієнт, що показує внесок даної компетентності у загальний рівень сформованості компетенцій на даному етапі дослідження;

$K\Gamma$ – математичне сподівання експертних оцінок рівня важливості даної компетентності на даному етапі дослідження, виражений оцінкою від 0 (незначуща) до 3 (визначальна);

$K\Gamma_j$ – $K\Gamma$ кожної компетентності на тому ж етапі дослідження, що й компетентність, для компоненту якої здійснюється оцінка;

Γ – математичне сподівання експертних оцінок важливості даного етапу експерименту, виражене оцінкою від 0 (незначуща) до 3 (визначальна).

Для кожної складової системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи була побудована матриця компетентності (приклад – табл. 1), що потребувало виділення 240 критеріїв (15 компетентностей, кожна з яких має 4 компоненти, кожен з яких оцінюється за 4 рівнями).

Таблиця 1

Матриця компетентності з розробки моделей

рівень складова	0 (не сформовано)	1 (низький)	2 (середній)	3 (високий)
когнітивна	не сформоване уявлення про моделі та їх типи, розпізнає деякі моделі	має базові уявлення про моделі та їх типи	здатен обрати з кількох запропонованих моделей найбільш прийнятну для дослідження	може самостійно виокремлювати важливі в рамках дослідження риси фізичних об'єктів, процесів та явищ
праксеологічна	не вміє оперувати моделями фізичних явищ та процесів	має базові навички роботи з моделями	впевнено оперує готовими моделями	може самостійно розробляти моделі фізичних процесів та явищ
аксіологічна	важко розрізнити різні моделі одних фізичних об'єктів та явищ, моделі та реальні природні об'єкти	усвідомлює місце, яке займають моделі фізичних об'єктів та явищ у сучасних природничих науках	розуміє роль моделювання в багатьох сферах людської діяльності та позитивно налаштований на застосування навичок моделювання в навчанні	розуміє роль моделювання в необхідність використання моделювання в сучасному житті, усвідомлює переваги й недоліки різних моделей

рівень складова	0 (не сформовано)	1 (низький)	2 (середній)	3 (високий)
соціально-поведінкова	виконує окремі дії з моделювання лише після безпосередньої, адресованої особисто вимоги вчителя чи однокласників	не намагається взаємодіяти з однокласниками, не пропонує й не просить допомоги при розробці моделей, навіть коли її потребує	надає допомогу товаришам на різних етапах моделювання, сам звертається за допомогою, коли вона потрібна	вміє розподіляти за потреби обов'язки в процесі моделювання для досягнення цілей дослідження

Розроблені критерії були застосовані на констатувальному етапі педагогічного експерименту для вхідного оцінювання рівня сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи. До контрольної групи були включені 19 учнів, до експериментальної – 24 учні. На рис. 3 показано фрагмент автоматизованої системи розрахунку оцінки рівня сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи.

	A	B	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1		Прізвище, ім'я	Підг-1	Підг-2	Підг-3	Підг-4	Підг-5	Пров-1	Пров-2	Пров-3	Пров-4	Пров-5	Рез-1	Рез-2	Рез-3	Рез-4	Рез-5	Оцінка	
11			2	2	0	1	1	0	1	2	0	2	2	2	3	3	1		
12			1	2	0	1	1	1	1	1	1	2	2	1	3	3	1		
13	3	Башинська Катерина	1	1	0	1	0	0	1	3	1	3	2	2	1	1	1	5,615374	
14			1	1	0	1	1	1	2	2	0	2	3	2	2	2	0		
15			2	3	1	3	2	2	3	1	1	3	3	2	3	2	1		
16			2	3	0	2	1	2	3	1	1	3	2	2	3	3	2		
17	4	Богун Михайло	2	2	2	2	1	1	3	2	2	3	2	3	2	2	2	8,570429	
18			3	3	0	1	1	2	3	2	2	3	3	3	2	3	1		
19			0	1	1	1	0	1	1	2	1	1	1	1	0	1	0		
20			0	1	1	1	0	1	1	1	0	2	0	2	0	0	0		
21	5	Бойчук Ілля	1	2	2	0	0	3	2	3	2	3	1	2	0	0	1	4,419762	
22			1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1		
23			0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0		
24			0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0		
25	6	Бугай Владислав	0	0	1	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	1,571966	
26			0	1	1	0	0	1	1	1	1	2	1	1	2	1	0		
27			0	1	0	0	0	0	1	1	0	2	1	0	1	1	0		
28			0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0		
29			0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	2	0	0	0		
30	7	Джунківська Юлія	0	1	0	1	1	1	2	1	0	3	0	1	2	2	2	2,305948	
31			2	2	1	2	2	1	3	2	1	3	2	2	2	2	1		
32			1	2	0	2	1	1	3	2	1	3	2	1	2	2	0		
33	8	Єрмак Станіслав	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	8,354439	
34			2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2		

Рис. 3. Розрахунок оцінки рівня сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів контрольної групи

На рис. 4 показано гістограму розподілу учнів контрольної та експериментальної груп за рівнями сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики. При виборі за ознаку порівняння «знаходження рівня сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи на середньому та високому рівні» експериментальні дані повністю задовольняють обмеження, що накладаються кутовим перетворенням Фішера:

- а) жодна з часток, що порівнюються, не дорівнює нулю;

б) кількість спостережень у обох вибірках більше 5, що дозволяє будь-які співставлення.

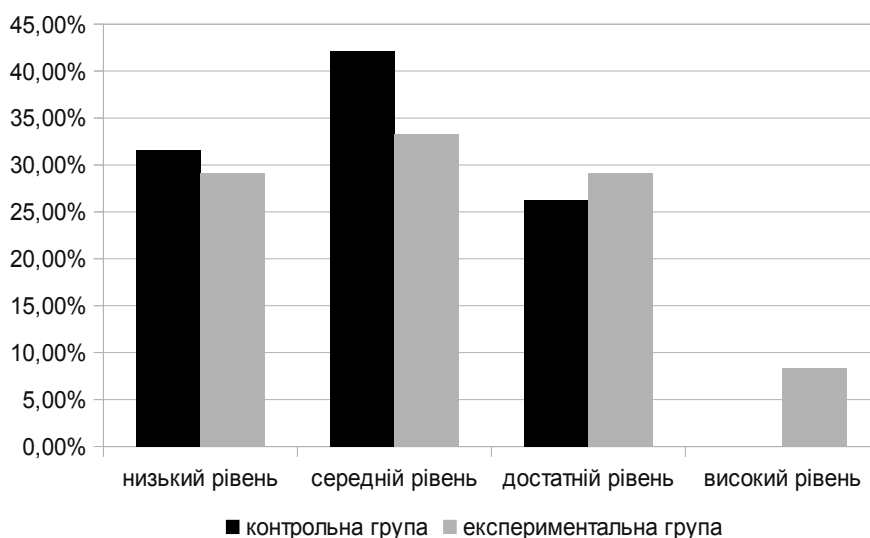


Рис. 4. Розподіл учнів контрольної та експериментальної груп за рівнями сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики

Сформулюємо гіпотези:

H_0 : Частка учнів, у яких рівень сформованості дослідницьких компетентностей є достатнім або високим, у експериментальних групах не більше, ніж у контрольних.

H_1 : Частка учнів, у яких рівень сформованості дослідницьких компетентностей є достатнім або високим, у експериментальних групах більше, ніж у контрольних.

На рис. 5 показано результати обчислення за критерієм Фішера.

	В	С	D	E	F	G	Н	I	J	К	
14	Ознака, що спостерігаємо: достатній та високий рівень										
15		є	немає	% є	% немає	f є	f немає				
16	Контрольна група	5	14	26,32%	73,68%	1,077326932	2,064265721				
17	Експериментальна група	9	15	37,50%	62,50%	1,318116072	1,823476582				
18		14	29								
19						f*	p=0,05	fзмп	p=0,01	fзмп	
20						0,7841246167		1,64		2,31	
21						різниця незначуща					

Рис. 5. Обчислення критерію Фішера для розподілів учнів контрольної та експериментальної груп за рівнями сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики

Розраховане емпіричне значення $\varphi_{емп}^* = 0,78 < \varphi_{кр}^*$ для рівнів статистичної

значущості 0,01 та 0,05 знаходиться у зоні незначущості (рис. 6), що дає підстави для відхилення гіпотези H_1 і прийняття H_0 .

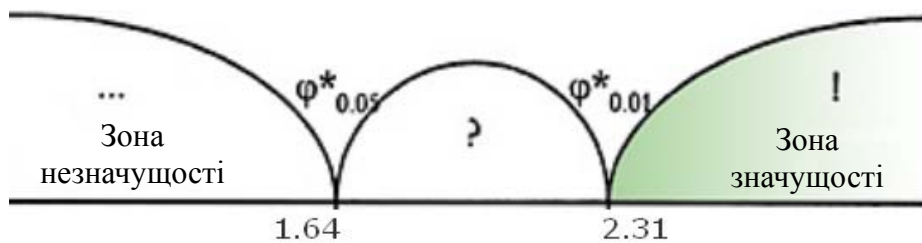


Рис. 6. Вісь значущості

Таким чином, можна зробити висновок про статистично незначущу різницю в рівнях сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів контрольної та експериментальної груп.

Висновки:

1. Під дослідницькими компетентностями з фізики учнів старшої школи розумітимемо системну властивість особистості, що складається із когнітивного, праксеологічного, аксіологічного і соціально-поведінкового компонентів та проявляється в готовності та здатності до навчальної дослідницької діяльності з фізики.

2. За результатами експертного оцінювання окремі дослідницькі компетентності були згруповані за основними етапами дослідницької діяльності: підготовчим (планування, моделювання, добір та підготовка знарядь та засобів для спостереження та вимірювання, проектування, постановка задачі тощо), діяльнісним (виконання плану, обчислювальний експеримент, застосування знарядь та засобів для фіксації перебігу фізичних процесів, реалізація проекту, розв'язання задачі тощо), узагальнювальним (перевірка досягнення мети та коригування плану, висновки про адекватність та напрями вдосконалення моделі, перевірка та відновлення залежностей, опрацювання та подання результатів проекту, формулювання відповіді до задачі тощо).

3. За результатами експертного оцінювання було визначено рівні впливу кожного з компонентів системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи на рівень їх сформованості.

4. Для кожної компетентності системи була побудована відповідна

матриця компетентності, яка включає в себе критерії оцінювання для кожного з рівнів сформованості дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи.

5. Розроблена методика оцінювання рівня сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи була застосована на констатувальному етапі педагогічного експерименту для вхідного оцінювання. Обчислення кутового критерію Фішера за ознакою «знаходження на середньому та високому рівні» свідчить про статистично незначущу різницю в рівнях сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів контрольної та експериментальної груп.

Напрями подальших досліджень: розробка методики використання засобів ІКТ у процесі формування дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи. Одним з перших етапів розробки цієї методики є добір адекватних засобів ІКТ, зокрема, засобів відеоаналізу [6].

Список використаних джерел:

- 1 Мінтій І. С. Формування у студентів педагогічних університетів компетентностей з програмування на основі функціонального підходу : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / Мінтій Ірина Сергіївна ; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – Київ, 2013. – 254 с.
- 2 Бібік Н. М. Компетенції / Н. М. Бібік // Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ; головний ред. В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – С. 409-410.
- 3 Теплицький І. О. Розвиток творчих здібностей школярів засобами комп'ютерного моделювання : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / Теплицький Ілля Олександрович ; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова – Київ, 2001. – 234 с.
- 4 Пояснювальна записка // Збірник програм з профільного навчання для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика та астрономія. 10-12 класи. – Харків : Основа, 2010. – С. 3-19.
- 5 Gonczi A. The Competency Model / A. Gonczi, P. Hager // International Encyclopedia of Education. 3rd edition / Editors-in-Chief : Penelope Peterson, Eva Baker and Barry McGaw. – Vol. 8. – Oxford : Elsevier, 2010. – P. 403-410.
- 6 Мерзликін О. В. Програмне забезпечення відеоаналізу у навчальному фізичному експерименті / Мерзликін О. В. // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна / [редкол. : П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – Вип. 18 : Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – С. 123 – 125.

Anotation: The article deals with the system of research competences in physics of

secondary school pupils. Structural components of the system (cognitive, praxeological, axiological, social and behavioral) had been grounded. Influence of each component of the system on its level of development had been defined by expert evaluation. Research competencies had been grouped according to the main stages of research (preparation, activity, generalization). Assessment criteria for each of the levels of these research competencies had been defined and 15 matrices of competencies had been constructed. On the basis of the evaluation methods of forming research competences in physics of secondary school pupils input assessment of the level of formation of research competencies for the control and experimental groups of pupils had been held. Further processing of the its' results by advisable statistical methods had been carried out. The conclusions had been drawn and areas for further research had been identified.

Key words: competence approach, school educational research, system of research competences in physics of secondary school pupils, state stage of pedagogical experiment.

Аннотация: В статье рассмотрена система исследовательских компетентностей по физике учащихся старших классов, обоснованы структурные компоненты этой системы (когнитивный, праксеологический, аксиологический и социально-поведенческий), методом экспертной оценки определено влияние каждого из компонентов системы на уровень их сформированности. По результатам опроса экспертов исследовательские компетентности были сгруппированы по основным этапам исследовательской деятельности (подготовительный, деятельностный, обобщающий). Подобраны критерии оценки для каждого из уровней сформированности этих исследовательских компетентностей, построено 15 матриц компетентностей. На основе разработанной методики оценки уровня сформированности исследовательских компетентностей по физике учащихся старших классов было проведено входное оценивание уровня сформированности исследовательских компетентностей для контрольной и экспериментальной групп учащихся и дальнейшая обработка результатов целесообразно выбранными статистическими методами. Сформулированы выводы и намечены направления дальнейших исследований.

Ключевые слова: компетентностный подход, школьное учебное исследование, система исследовательских компетенций по физике учащихся старших классов, констатирующий этап педагогического эксперимента.

A. V. Merzlykin

Institute of Information Technologies and Learning Tools NAPS of Ukraine

**RESEARCH COMPETENCIES IN PHYSICS OF SECONDARY SCHOOL
PUPILS: STRUCTURE, LEVELS AND CRITERIA OF FORMATION**

1. Mintiy I. S. Formuvannya u studentiv pedahohichnykh universytetiv kompetentnostey z prohramuvannya na osnovi funktsionalnogo pidkходу : dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.02 – teoriia ta metodyka navchannia (informatyka) / Mintiy Iryna Serhiivna ; Natsionalnyi pedahohichnyi universytet imeni M. P. Drahomanova. – Kyiv, 2013. – 254 s.

2. Bibik N. M. Kompetentsii / N. M. Bibik // Entsyklopediia osvity / Akad. ped. nauk Ukrainy ; holovnyi red. V. H. Kremen. – K. : Yurinkom Inter, 2008. – S. 409-410.

3. Teplytskyi I. O. Rozvytok tvorchykh zdibnostei shkolariv zasobamy kompiuternoho modeliuvannya : dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.02 – teoriia ta metodyka navchannia (informatyka) / Teplytskyi Illia Oleksandrovykh ; Natsionalnyi pedahohichnyi universytet imeni M. P. Drahomanova – Kyiv, 2001. – 234 s.

4. Poiasniuvalna zapyska // Zbirnyk prohram z profilnogo navchannia dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. Fizyka ta astronomiia. 10-12 klasy. – Kharkiv : Osnova, 2010. – S. 3-19.

5. Gonczy A. The Competency Model / A. Gonczy, P. Hager // International Encyclopedia of Education. 3rd edition / Editors-in-Chief : Penelope Peterson, Eva Baker and Barry McGaw. – Vol. 8. – Oxford : Elsevier, 2010. – P. 403-410.

6. Merzlykin O. V. Prohramne zabezpechennia videoanalizu u navchalnomu fizychnomu eksperymenti / Merzlykin O. V. // Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnogo universytetu. Seriia pedahohichna / [redkol. : P. S. Atamanchuk (holova, nauk. red.) ta in.]. – Kamianets-Podilskyi : Kamianets-Podilskyi natsionalnyi universytet imeni Ivana Ohiiienka, 2012. – Vyp. 18 : Innovatsii v navchanni fizyky: natsionalnyi ta mizhnarodnyi dosvid. – S. 123 – 125.

Відомості про авторів:

Мерзликін Олександр Володимирович – аспірант відділу лабораторних комплексів і засобів навчання Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

Домашня адреса: вул. Пісочна, буд. 67-а, кв. 58, м. Кривий Ріг, 50005

E-mail: olexandrm@ukr.net

Контактний телефон: 0962151503

Merzlykin Alexander Vladimirovich – postgraduate student of the Department of Laboratory Complexes and Learning Tools of the Institute of Information Technologies and Learning Tools NAPS of Ukraine

Domestic address: 67-a PISOCHNA st., apartment 58, Kryvyi Rih, 50005

E-mail: olexandrm@ukr.net

Pin telephone: 0962151503