

УДК 371.134: 372.853

Гончаренко Т. Л.
Херсонський державний університет

РЕЗУЛЬТАТИ ФОРМУВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ПІСЛЯДИПЛОМНІЙ ОСВІТІ

У статті розглядаються результати формувального експерименту з формування готовності вчителів фізики до проектування навчального процесу у післядипломній освіті. Наводяться якісний та кількісний аналіз отриманих результатів.

Ключові слова: проектування, навчальний процес, експериментальне дослідження, формувальний експеримент, вчитель фізики, критерій Пірсона.

В умовах реформування освітньої системи особливої актуальності набуває проблема готовності вчителя до інноваційних видів діяльності, серед яких проектування навчального процесу займає одне з головних місць. У результаті дослідження стану готовності вчителів фізики до проектування навчального процесу [1] було встановлено, що проектувати навчальний процес відповідно до нових вимог більшість учителів не готова. Отже, проведення системної та цілеспрямованої роботи з формування готовності вчителя фізики до проектування навчального процесу є актуальним і необхідним.

Мета нашої статті полягає в узагальненні результатів формувального етапу експериментального дослідження щодо ефективності формування готовності вчителя фізики до проектування навчального процесу у післядипломній освіті. Досягнення поставленої мети обумовило необхідність розв'язання наступних **завдань**: здійснення аналізу літератури з проблеми дослідження; представлення результатів формувального етапу експериментального дослідження з формування готовності вчителя фізики до проектування навчального процесу у післядипломній освіті та їх аналіз.

Аналіз досліджень та публікацій з означеної проблеми засвідчив, що питанню формування готовності вчителів до професійної діяльності присвячені роботи В. Безпалька, І. Зязюна, Н. Кузьміної, І. Підласого, В. Уруського та ін. Питанням теорії та практики впровадження педагогічного проектування та готовності вчителів до здійснення цієї діяльності присвячені роботи В. Безрукової, І. Колеснікової, О. Мариновської, Є. Оспеннікова та ін. Особливості підготовки вчителів фізики до проектування навчального процесу досліджувались В. Шарко.

Аналіз наукової літератури з теми дослідження [1; 3; 5; 6] дав підстави стверджувати, що проблема формування готовності вчителя до проектувальної діяльності є актуальною та активно досліджується сьогодні у зв'язку з співвіднесенням її з процесом становлення спеціалістів у професійній діяльності.

Метою проведення педагогічного експерименту була перевірка ефективності впровадження у післядипломну освіту розробленої нами моделі підготовки вчителів фізики до проектування навчального процесу та педагогічних умов її реалізації. При цьому ми керувалися вимогами до організації педагогічного експерименту, викладеними у працях М. Грабарь, К. Краснянської [2].

Критеріями результативності впровадження моделі формування готовності вчителя фізики до проектування навчального процесу у післядипломній освіті було обрано їх теоретичну і практичну готовність, а також рівень розвитку особистісних характеристик, показники яких наведені в таблицях 3-5.

Складність планування формувального етапу педагогічного експерименту полягала в тому, що в умовах післядипломної освіти організувати педагогічний експеримент за традиційною схемою – навчання вчителів без упровадження розробленої моделі (контрольна вибірка) і з застосуванням розроблених матеріалів та дотриманням виділених умов (експериментальна вибірка) не можливе. Це пов'язано з тим, що планом роботи

закладів післядипломної освіти передбачене щорічне навчання трьох груп учителів фізики. На їх основі створити контрольну і експериментальну групи неможливо.

Пошук можливих шляхів виходу з такого становища та аналіз досліджень, пов'язаних з різними аспектами підготовки вчителів у закладах післядипломної освіти [3-5], дозволили розробити таку схему проведення формувального етапу педагогічного експерименту (рис. 1):

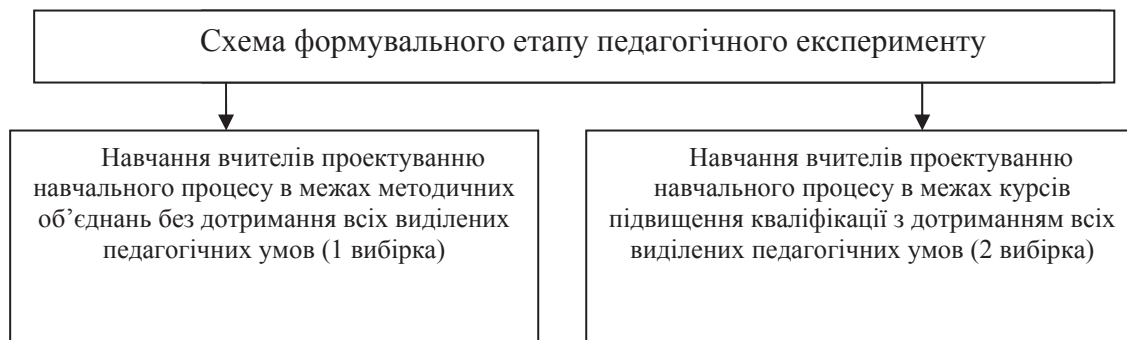


Рис. 1. Схема формувального етапу педагогічного експерименту

При цьому мета експерименту полягала у визначенні змін у підготовці вчителів фізики до проектувальної діяльності, що відбулися у їх розподілах за рівнями сформованості когнітивного, діяльнісного і особистісного компонентів готовності:

– у першій вибірці – за рахунок засвоєння програми спецкурсу “Проектування навчального процесу з фізики” [4] під керівництвом керівника методоб'єднання, у розпорядженні якого є тільки програма і навчально-методичний посібник;

– у другій вибірці – за рахунок засвоєння програми спецкурсу “Проектування навчального процесу з фізики” [4] під керівництвом підготовленого викладача, у розпорядженні якого є програма, навчально-методичний посібник, створене інформаційно-комунікативне середовище, дотримання етапів навчання вчителів за андрагогічною моделлю.

Враховуючи те, що рівнозначними можна вважати такі розподіли вчителів за рівнями їх готовності, відсутність відмінностей яких доведена статистично, визначення груп для першої та другої вибірок здійснювалось спочатку на основі якісної порівняльної оцінки результатів констатувального експерименту (табл. 1) з наступною статистичною перевіркою достовірності існуючих відмінностей.

Т а б л и ц я 1

Розподіл вчителів першої та другої вибірки за рівнем готовності до проектування навчального процесу за результатами констатувального експерименту

Компоненти	Вибірки	Рівні сформованості кожного компонента					
		Високий		Середній		Низький	
		Осіб	%	осіб	%	Осіб	%
Теоретична готовність	I В	16	5,50	115	39,52	160	54,98
	II В	21	6,58	120	37,62	178	55,80
Практична готовність	I В	14	4,81	86	29,55	191	65,64
	II В	17	5,33	88	27,59	214	67,08
Особистісна готовність	I В	36	12,37	113	38,83	142	48,80
	II В	46	14,42	108	33,86	165	51,72

Компоненти	Вибірки	Рівні сформованості кожного компонента					
		Високий		Середній		Низький	
		Осіб	%	осіб	%	Осіб	%
Середнє арифметичне (зважене)	I В	22	7,56	105	35,97	164	56,47
	II В	28	8,78	105	33,02	185	58,20

Аналіз наведених у таблиці 1 даних, дає підстави для висновку, що розподіли вчителів за рівнями готовності до проєктувальної діяльності у 1 та 2 вибірках можна вважати приблизно однаковими. Для статистичного підтвердження відсутності відмінностей між рівнями готовності вчителів I та II вибірок скористаємось критерієм Пірсона (χ^2), значення якого розрахуємо за формулою (1). Значення статистики критерію χ^2 при порівнянні частот розподілів вчителів 1 та 2 вибірок позначимо Т (за М. Грабарь, К. Краснянською) [2, с. 101].

$$T = \frac{1}{n_1 n_2} \sum_{i=1}^3 \frac{(n_1 O_{2i} - n_2 O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}}, \quad (1)$$

де n_1 і n_2 – об'єми I та II вибірок, O_{11} , O_{12} , O_{13} – число об'єктів вибірки 1, O_{21} , O_{22} , O_{23} – число об'єктів вибірки 2, які потрапили до категорії стану досліджуваної властивості (у нашому випадку до груп вчителів з високим, середнім і низьким рівнями готовності до проєктування НП).

Розрахунок $T_{\text{екс.}}$ за формулою (1), для кожного критерію готовності вчителя до проєктування навчального процесу та порівняння його з $T_{\text{крит.}}$ для рівня значущості 0,05, який для педагогічних досліджень вважається допустимим, і числа ступенів свободи $\nu = C - 1$, (у нашому випадку $\nu = 2$), дорівнює $T_{\text{кр.}} = 5,99$ [2] (табл. 2), дає підстави для висновку, що відмінності у розподілах вчителів вибірок I і II за рівнями всіх трьох критеріїв готовності до проєктувальної діяльності статистично не достовірні. Таким чином, отримані результати дають підстави для твердження, що обрані групи вчителів I і II вибірок є рівнозначними за теоретичним, практичним та особистісним критерієм.

Т а б л и ц я 2

Значення статистики критерію $\chi^2_{\text{емп}}$ при порівнянні розподілів вчителів I та II вибірок за критеріями готовності до проєктування навчального процесу на початку експерименту

Критерії готовності	Значення статистики критерію χ^2		
	$T_{\text{емп}}$	$T_{\text{критич}}$	Висновок
Теоретична готовність	0,46	5,99	$T_{\text{емп}} < T_{\text{крит.}}$
Практична готовність	0,33	5,99	$T_{\text{емп}} < T_{\text{крит.}}$
Особистісна готовність	1,77	5,99	$T_{\text{емп}} < T_{\text{крит.}}$
Готовність	0,79	5,99	$T_{\text{емп}} < T_{\text{крит.}}$

Характер зрушень у показниках теоретичного, практичного та особистісного критеріїв ми будемо визначати на основі порівнянь розподілів учителів I і II вибірок за показниками цих критеріїв після проведення формувального експерименту, вважаючи, що відмінності в розподілах пов'язані з упровадженням моделі формування готовності вчителя фізики до проєктування навчального процесу у післядипломній освіті за наявності відповідних педагогічних умов її реалізації.

Врахування результатів вимірів усіх показників теоретичного, практичного і особистісного критеріїв сформованості готовності до проєктування навчального процесу,

проведених в кінці формульовального експерименту, дозволило отримати розподіли вчителів за рівнями сформованості показників виділених критеріїв (табл. 3-5).

Порівняння відсоткових значень показників теоретичного критерію для I і II вибірок дало можливість встановити характер змін, що відбулися в розподілах вчителів у результаті впровадження розробленої моделі формування готовності до проектування навчального процесу і педагогічних умов її реалізації. Вони свідчать про те, що:

– засвоєння знань сучасних вимог до вчителя, пов'язаних з виконанням проектування НП виявилось кращим у вчителів вибірки II, ніж у вчителів вибірки I: зростання кількості вчителів з високим (9,72% проти 5,50%) і середнім (57,68% проти 51,20%) рівнями в вибірці II порівняно з вибіркою I;

– кращі знання сутності, етапів та методики проектування НП також продемонстрували вчителі вибірки II, проте і ці результати втішними назвати не можна (32,60% вчителів вибірки II виявили низький рівень означених знань);

– теоретична готовність учителів до проектування навчального процесу обчислювалась як середнє арифметичне (зважене) двох показників та виявилась вищою у вибірці II порівняно з вибіркою I, про що свідчить: більша кількість учителів з високим (10,34% проти 5,84%) і середнім (57,05% проти 51,89%) рівнями сформованості теоретичної готовності.

Таблиця 3

Розподіли вчителів фізики за рівнями сформованості показників критерію теоретичної готовності до проектування навчального процесу після формульовального експерименту

Показники теоретичної готовності до проектування навчального процесу	Вибірка	Рівні сформованості кожного показника					
		Високий		Середній		Низький	
		Осіб	%	Осіб	%	Осіб	%
Знання сучасних вимог до вчителя, пов'язаних з виконанням проектування НП	I В	16	5,50	149	51,20	126	43,3
	II В	31	9,72	184	57,68	104	32,60
Знання сутності, етапів та методики проектування НП	I В	18	6,19	153	52,58	120	41,24
	II В	35	10,97	180	56,43	104	32,60
Середнє арифметичне (зважене)	I В	17	5,84	151	51,89	123	42,27
	II В	33	10,34	182	57,05	104	32,60

Таблиця 4

Значення статистики критерію $\chi^2_{емп}$ при порівнянні розподілів вчителів вибірок I і II за показниками теоретичної готовності до проектування навчального процесу після завершення формульовального експерименту

Критерії готовності	Значення статистики критерію χ^2		
	$T_{емп}$	$T_{критич}$	Висновок
Знання сучасних вимог до вчителя, пов'язаних з виконанням проектування НП	9,30	5,99	$T_{емп} > T_{крит}$
Знання сутності, етапів та методики проектування НП	7,15	5,99	$T_{емп} > T_{крит}$
Теоретична готовність	8,33	5,99	$T_{емп} > T_{крит}$

Для статистичного обґрунтування виявлених відмінностей в розподілах вчителів I і II вибірок за показниками теоретичного критерію статистику критерію χ^2 для кожного показника критерію та для критерію цілому обчислимо за формулою (1) (табл. 4).

Аналіз даних, наведених у таблиці 4 дає підстави стверджувати, що:

– відмінності в розподілах учителів I та II вибірок за теоретичним критерієм є

статистично достовірними і свідчать про те, що формування та розвиток у вчителів фізики готовності до проектування навчального процесу за розробленою моделлю за наявності визначених педагогічних умов цього формування забезпечує підвищення якості їх теоретичної підготовки до проектувальної діяльності.

Визначення рівнів сформованості практичної готовності вчителів фізики до проектування навчального процесу здійснювалось відповідно до рівнів сформованості показників практичного критерію готовності, отриманих після обробки результатів виконання вчителями індивідуальних проектів. Статистичне обґрунтування відмінностей у розподілах вчителів I і II вибірок за показниками практичного критерію після завершення формувального експерименту (табл. 5) здійснювалось аналогічно статистичному обґрунтуванню відмінностей у розподілах вчителів за показниками теоретичного критерію.

Т а б л и ц я 5

Розподіли вчителів фізики за рівнями сформованості показників практичної готовності до проектування навчального процесу після формувального експерименту

Показники практичної готовності до проектування навчального процесу	Вибірка	Рівні сформованості кожного показника					
		Високий		Середній		Низький	
		Осіб	%	Осіб	%	Осіб	%
Уміння описати об'єкт проектування.	I В	16	5,50	107	36,77	168	57,73
	II В	24	7,72	145	45,45	150	47,02
Уміння розробити проект на рівні теми і педагогічної ситуації	I В	16	5,50	118	40,45	157	53,95
	II В	26	8,15	155	48,59	138	43,26
Середнє арифметичне (зважене)	I В	16	5,50	113	38,66	162	55,84
	II В	25	7,84	150	47,02	144	45,14

Аналіз результатів формувального експерименту, наведених у таблиці 5, дав підстави для висновків, що позитивні зміни відбулися у всіх показниках діяльнісного компоненту готовності вчителя фізики до проектування НП. Значення практичного критерію готовності розраховано як середнє арифметичне зважене двох зазначених показників.

В цілому по практичному критерію зміни у вибірці II відбулися переважно в групах з середнім і низьким рівнями у бік покращення результативності виконання проектувальної діяльності (кількість вчителів з середнім рівнем сформованості практичних проектувальних умінь зросла на 8,36%, а кількість учителів з низьким рівнем сформованості практичних проектувальних умінь зменшилась на 10,60% порівняно з вибіркою I).

Обчислення статистики критерію χ^2 для кожного показника практичної готовності та для критерію в цілому за формулою (1) та порівняння цих значень критерію χ^2 ($T_{\text{екс.}}$) і табличного ($T_{\text{кр}}$) (табл. 6) дає підстави для висновку, що відмінності у розподілах учителів I і II вибірок за рівнями показників критерію практичної готовності до проектування НП статистично достовірні та свідчать про те, що навчання вчителів за розробленою моделлю у запропонованих педагогічних умовах забезпечує підвищення якості їх практичної підготовки до проектування НП.

Таблиця 6

Значення статистики критерію $\chi^2_{\text{емп}}$ при порівнянні розподілів вчителів I та II вибірок за показниками практичної готовності до проектування навчального процесу після завершення формувального експерименту

Критерії готовності	Значення статистики критерію χ^2		
	$T_{\text{емп}}$	$T_{\text{критич}}$	Висновок
Уміння описати об'єкт проектування.	7,08	5,99	$T_{\text{емп}} > T_{\text{крит.}}$
Уміння розробити проект на рівні теми і педагогічної ситуації	7,35	5,99	$T_{\text{емп}} > T_{\text{крит.}}$
Практична готовність	6,97	5,99	$T_{\text{емп}} > T_{\text{крит.}}$

Результати анкетування вчителів, що мали на меті визначення рівнів показників особистісного критерію готовності вчителя фізики до проектування навчального процесу наведені в таблиці 7. Порівняння результатів анкетування вчителів I та II вибірки дало підстави стверджувати, що позитивні зміни відбулися у розподілах за рівнями всіх показників особистісного критерію. Найбільш суттєвими виглядають зміни у мотивації вчителів фізики до проектувальної діяльності і спрямованості на творчість у проектувальній діяльності. Про це свідчить: зменшення на 12,26% кількості вчителів, що мають низький рівень мотивації у II вибірці порівняно з I вибіркою; зменшення на 9,67% кількості вчителів, що мають низький рівень спрямованості на творчість у проектувальній діяльності; зменшення на 11,81% кількості вчителів з низьким рівнем рефлексії у II вибірці порівняно з I вибіркою; зростання кількості вчителів у II вибірці порівняно з I вибіркою з високим рівнем: мотивації – на 9,45%, спрямованості на творчість – на 8,03% та рефлексії – на 7,92%; зміни по особистісному критерію в цілому відбулися переважно у групах з високим (збільшення на 8,47%) та з низьким (зменшення на 11,24%) рівнями сформованості особистісного критерію у II вибірці порівняно з I вибіркою.

Таблиця 7

Розподіли вчителів фізики за рівнями сформованості показників особистісної готовності до проектування навчального процесу після формувального експерименту

Показники практичної готовності до проектування навчального процесу	Вибірка	Рівні сформованості кожного показника					
		Високий		Середній		Низький	
		Осіб	%	Осіб	%	Осіб	%
Мотивація	I В	40	13,75	146	50,17	105	36,08
	II В	74	23,20	169	52,98	76	23,82
Спрямованість на творчість	I В	35	12,03	133	45,70	123	42,27
	II В	64	20,06	151	47,34	104	32,60
Рефлексія	I В	39	13,40	141	48,45	111	38,14
	II В	68	21,32	167	52,35	84	26,33
Середнє арифметичне (зважене)	I В	38	13,06	140	48,11	113	38,83
	II В	69	21,53	162	50,89	88	27,59

Порівняння значень критерію χ^2 , розрахованих для даних нашого експерименту ($T_{\text{екс.}}$) для показників особистісної готовності і табличного ($T_{\text{крит.}}$) (табл. 8) дає підстави для висновку, що відмінності у розподілах учителів I і II вибірок за рівнями показників критерію особистісної готовності до проектувальної діяльності статистично достовірні на рівні значущості 0,05 та свідчать про те, що навчання вчителів за розробленою моделлю у запропонованих педагогічних умовах забезпечує підвищення якості їх практичної підготовки до проектування навчального процесу. Найбільші відхилення від $\chi^2_{\text{кр}}$

спостерігаються у такому показнику особистісного критерію як мотивація ($\Delta\chi^2 = 9,23$), що свідчить про істотний позитивний вплив створених педагогічних умов на розвиток цього показнику.

Т а б л и ц я 8

Значення статистики критерію $\chi^2_{\text{емп}}$ при порівнянні розподілів вчителів I та II вибірок за показниками особистісної готовності до проектування навчального процесу після завершення формуального експерименту

Критерії готовності	Значення статистики критерію χ^2		
	$T_{\text{емп}}$	$T_{\text{критич}}$	Висновок
Мотивація	15,22	5,99	$T_{\text{емп}} > T_{\text{крит.}}$
Спрямованість на творчість	9,96	5,99	$T_{\text{емп}} > T_{\text{крит}}$
Рефлексія	12,53	5,99	$T_{\text{емп}} > T_{\text{крит.}}$
Особистісна готовність	12,43	5,99	$T_{\text{емп}} > T_{\text{крит.}}$

Визначення середніх арифметичних (зважених) значень розподілів учителів I та II вибірок за рівнями сформованості теоретичного, практичного і особистісного критеріїв давало підстави для порівняння змін, що відбулися в них під впливом запропонованої методики формування готовності вчителя фізики до проектування навчального процесу у післядипломній освіті шляхом вивчення спецкурсу “Проектування навчального процесу” у запропонованих педагогічних умовах, відображені в узагальнюючій таблиці 9.

Т а б л и ц я 9

Розподіл учителів першої та другої вибірки за рівнем готовності до проектування навчального процесу після завершення формуального експерименту

Компоненти	$T_{\text{експ}}$	Вибірки	Рівні сформованості кожного компонента					
			Високий		Середній		Низький	
			Осіб	%	Осіб	%	Осіб	%
Теоретична готовність	8,33	I В	17	5,84	151	51,89	123	42,27
		II В	33	10,34	182	57,05	104	32,60
Практична готовність	7,62	I В	16	5,50	113	38,66	162	55,84
		II В	25	7,84	150	47,02	144	45,14
Особистісна готовність	12,43	I В	38	13,06	140	48,11	113	38,83
		II В	69	21,53	162	50,89	88	27,59
Середнє арифметичне	8,28	I В	24	8,13	135	46,22	132	45,65
		II В	42	13,27	165	51,65	112	35,11

Аналіз наведених у таблиці 9 значень $\chi^2_{\text{кр}}$ і $\chi^2_{\text{емп}}$ ($T_{\text{експ}}$ і $T_{\text{крит}}$) дав підстави для висновків, що:

– позитивні зміни відбулися за всіма критеріями сформованості готовності вчителя фізики до проектування навчального процесу, що свідчить про результативність розробленої моделі формування цієї готовності і педагогічних умов її реалізації;

– порівняння значень $\chi^2_{кр}$ і $\chi^2_{емп}$ ($T_{експ}$ і $T_{крит}$) свідчить, що найбільш істотні зміни у розподілах вибірок І і ІІ відбулися в особистісному компоненті готовності ($\Delta\chi^2 = 6,44$) (для теоретичного – $\Delta\chi^2 = 2,34$, для практичного – $\Delta\chi^2 = 1,63$), що дає підстави для висновку, що запропоновані нами педагогічні умови реалізації розробленої моделі формування готовності вчителя фізики до проектування НП мали позитивний вплив саме на формування показників особистісного компоненту;

– відмінності у розподілі учителів за рівнями сформованості всіх компонентів готовності до проектування навчального процесу суттєві і статистично достовірні ($T_{експ} > T_{крит}$).

Висновки. Проведення формувального експерименту підтвердило: ефективність упровадження моделі формування готовності вчителя фізики до проектування навчального процесу у післядипломній освіті; необхідність дотримання педагогічних умов формування готовності вчителя фізики до проектування навчального процесу у післядипломній освіті.

Перспективами дослідження є представлення методичних рекомендацій з формування готовності вчителя фізики до проектування навчального процесу у післядипломній освіті.

Використана література:

1. Гончаренко Т. Л. Стан готовності вчителів до проектування навчального процесу з фізики / Т. Л. Гончаренко // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Сер.: Педагогіка і психологія. – 36. статей. – Ялта : РВВ КГУ, 2011. – Вип. 34. – Ч. 1. – С. 154-163.
2. Грабарь М. И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М. И. Грабарь, К. А. Краснянская. – М. : Педагогика, 1977. – 136 с.
3. Мариновська О. Я. Формування готовності вчителів до проектно-впроваджуваної діяльності: теорія і практика : [монографія] / Оксана Яківна Мариновська. – Івано-Франківськ : Симфонія форте: Полтава: Довкілля-К., 2009. – 500 с.
4. Проектування навчального процесу з фізики: [Навчальна програма для організаторів післядипломної освіти, слухачів курсів підвищення кваліфікації педагогічних працівників і студентів вищих навчальних закладів] / В. Д. Шарко, Т. Л. Гончаренко. – Херсон : Грінь Д. С., 2012. – 80 с.
5. Шарко В. Д. Курси підвищення кваліфікації в системі неперервної освіти вчителів фізики і астрономії / В. Д. Шарко, А. М. Зубко / Методичний посібник для організаторів, викладачів і вчителів. – Херсон : Олді-Плюс, 2004. – 139 с.
6. Шарко В. Д. Проектування педагогічних середовищ як інтегрований показник якості психолого-педагогічної, методичної та фахової підготовки майбутніх вчителів фізики / В. Д. Шарко // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка. Випуск 66. Серія: педагогічні науки : збірник. Чернігів. – № 66., 2010 – С. 349-355.

Гончаренко Т. Л. Результаты формировающего эксперимента по формированию готовности учителя физики к проектированию учебного процесса в последипломном образовании.

В статье рассматриваются результаты формирующего эксперимента по формированию готовности учителей физики к проектированию учебного процесса в последипломном образовании. Приводятся качественный и количественный анализ полученных результатов.

Ключевые слова: проектирование, учебный процесс, экспериментальное исследование, педагогический эксперимент, учитель физики, критерий Пирсона.

Goncharenko T. L. Results of forming experiment from forming of readiness of teacher of physics to planning of educational process in after a diploma education.

The article discusses the results of formative experiment of the training of physics teachers to design educational process in postgraduate education. We give qualitative and quantitative analysis of the results.

Keywords: Pedagogical design, learning process, experimental research, pedagogical experiment, physics teacher, Pearson criterion.