

УДК 796.011.3(075.8)

Н.Л.Панасюк

Луцький національний технічний університет

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

У статті подається дослідження ефективності організації навчально-пізнавальної діяльності інженерів-педагогів технічного університету для використання нових інформаційних технологій у професійній діяльності, вибрано критеріально-орієнтований тип оцінки, оскільки він дає можливість не тільки встановлювати ту сферу, де проходить відставання від нормативу, але й здійснювати якісний аналіз процесу пізнання.

Ключові слова: *інформаційна технологія, інженер-педагог.*

Модульно-експериментальний аспект. В ході пошукового дослідження для визначення результативності роботи студентів експериментальних груп, дослідження ефективності апробованого експериментального варіанту програми курсу „Сучасні педагогічні технології” та виявлення рівня засвоєння майбутніми фахівцями змісту дидактичної підготовки постала необхідність насамперед визначитись з критеріями оцінки ефективності організації навчально-пізнавальної діяльності студентів.

В якості базового, комплексного критерію, який дозволяє оцінити підготовку студентів технічного університету в області використання нових інформаційних технологій у навчально-пізнавальній діяльності і який відображає тісний взаємозв'язок знань та умінь студентів, навичок їх практичного використання, ми використали критерій системності знань та умінь, запропонований О.А.Абдуллою [8, с. 43-50].

Використання даного критерію передбачало декомпозицію його на специфічні критерії, які дозволяли оцінити рівень підготовки майбутніх інженерів-педагогів за певними параметрами. Крім того, необхідно було окреслити коло ознак, які чітко і однозначно описували б зміст і структуру даних параметрів.

Готовність студентів технічного університету до використання сучасних педагогічних технологій у навчанні інженерів-педагогів (операційний компонент) досліджувалась нами за такими параметрами:

1. Розуміння завдань та змісту професійної підготовки майбутнього інженера-педагога.

Даний параметр характеризується ознаками: знання основних компонентів змісту професійної підготовки студента; знання складу компонентів змісту професійної підготовки майбутнього випускника; знання інваріантності структури системи професійної підготовки студента.

2. Володіння вміннями та навичками користувача ПЕОМ.

Для даного параметра ми виділили наступні ознаки: вміння та навички оператора ПЕОМ; вміння та навички роботи з ДПЗ загального призначення.

3. Наявність сформованих умінь та навичок з використання комп'ютерних технологій у навчанні студентів.

Виділений параметр володіє такими ознаками: вміння виготовляти наочність з допомогою текстового, графічного редакторів; вміння використовувати комп'ютерну техніку для організації контролю за навчальною діяльністю інженерів-педагогів; вміння використовувати комп'ютерну техніку для диференціації навчального процесу; вміння використовувати програмні продукти для діагностики інтелектуальної сфери особистості студента; вміння організовувати ігрову діяльність інженерів-педагогів з використанням комп'ютерів.

4. Наявність необхідного об'єму технічно-педагогічних знань для формування основ професійної культури інженерів-педагогів.

Для даного параметру ми виділили такі ознаки: знання сучасних підходів до формування основ навчально-пізнавальної діяльності студентів; знання програмних продуктів розроблених для вищої технічної школи та вміння їх використовувати; знання структури та змісту програмно-методичного комплексу та методики його використання.

Перший параметр вимірювався з допомогою критерію асоціативності, об'єднання в одне ціле. Він передбачає створення у студента внутрішніх попередніх узагальнених моделей змісту професійної підготовки інженерів-педагогів та структури його навчально-пізнавальної діяльності з засвоєння цього змісту. Це сприяє формуванню загальної орієнтації в предметі вивчення, баченню його цілісності і зв'язку його складових частин, осмисленню вибраної послідовності вивчення змісту курсу, формуванню у студента випереджуючого сприйняття суті підготовки майбутнього випускника до використання комп'ютерних технологій у навчанні студентів. Даний критерій передбачає оцінку медико-технічних знань студентів про завдання, зміст професійної підготовки інженерів-педагогів, які дозволяють розглядати кожен компонент цього змісту, як частину єдиного цілого.

Оцінку другого параметра ми проводили на основі критерію операційності, який пов'язаний з інформатизацією системи вищої технічної освіти. Даний параметр характерний тим, що студент технічного університету після закінчення вузу має володіти сформованими вміннями та навичками роботи з комп'ютером. Особливу увагу ми звертали на виконання студентами основних операцій роботи з файловими системами в MS-DOS та її програмах-оболонках, вміння працювати з периферійними пристроями.

Третій і четвертий параметри оцінювалися з допомогою критерію дієвості знань у їх системному використанні.

Дієвість технічно-педагогічних знань – це здатність студента виконувати самостійну діяльність з реалізації одержаних знань на практиці для розв'язку різного роду практичних дидактичних завдань. Даний критерій дозволяє оцінити відповідність теоретичних знань студентів про шляхи використання комп'ютерних технологій у навчанні студентів, методи і засоби формування основ професійної культури інженерів-педагогів їх практичному використанню, тобто, наскільки студент може використати одержані знання в конкретній дидактично-практичній ситуації.

В якості критеріальної оцінки ефективності, яка дозволяла встановити рівень відповідності реальних навчальних результатів запланованому нормативу, нами був вибраний коефіцієнт засвоєння K .

Експеримент проводився протягом 2006-2008 років в Луцькому національному технічному університеті. В експерименті взяли участь 60 студентів в контрольних групах та 54 – в експериментальних.

Для студентів експериментальних груп в якості кількісних оцінок прояву кожної ознаки, параметру ми брали рейтингові оцінки, які вони одержали з кожного модуля, блоку, оскільки дидактичний матеріал закладений у навчально-пізнавальних модулях програми курсу повністю відображав ознаки параметрів, а в функціональних блоках – параметри операційного компоненту готовності майбутнього фахівця до використання нових інформаційних технологій у професійній діяльності.

З студентами контрольних груп було проведено чотири контрольних зрізи. Перших два дали змогу діагностувати рівень знань та умінь студентів за параметрами 1 і 2. Дані контрольні зрізи були проведені після вивчення студентами передбаченого навчальним планом підготовки інженерів-педагогів нормативного курсу „Інформатика і обчислювальна техніка”. Наступні два зрізи були спрямовані на виявлення рівня засвоєння студентами змісту професійної підготовки студентів, який відповідав параметрам 3 і 4, і були проведені після вивчення спецкурсу „Використання комп'ютерів на першому курсі”, який читався для студентів технічно-технічного профілю.

Аналіз і інтерпретацію одержаних в ході формуального експерименту результатів за кожним з параметрів ми проводили з використанням статистичних методів за загальною схемою, яка включала такі етапи:

- узагальнення кількісних даних - побудова розподілу згрупованих частот коефіцієнтів засвоєння дидактичного матеріалу;
- графічне подання одержаного розподілу згрупованих частот;
- встановлення наявності центральних тенденцій в одержаних результатах (обчислення середнього коефіцієнта засвоєння за вибірками);
- дослідження одержаних результатів на предмет встановлення характеру їх розсіяності, мінливості (обчислення дисперсій) за формулою:

$$D = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2}{n(n-1)}, \quad (1)$$

де X_i – значення коефіцієнту засвоєння для певного студента за відповідним параметром; n – кількість результатів, отриманих в ході оцінки рівня засвоєння студентами експериментальних та контрольних груп навчального матеріалу за даним параметром.

Визначення характеру відмінностей у рівні розсіяності результатів, показаних студентами контрольних і експериментальних груп проводимо з допомогою F – критерію Фішера :

$$F_e = \frac{D_1(n_2 - 1)}{D_2(n_1 - 1)}, n_1 \neq n_2, \quad (2)$$

де D_1, D_2 - дисперсії виборок, причому завжди вибирається $D_1 > D_2$; n_1 – об'єм виборки з D_1 , а n_2 - об'єм виборки з D_2 .

Проаналізуємо засвоєння студентами навчального матеріалу, який відповідає 1-му параметру змісту професійної підготовки:

У таблицях 1, 2 подаємо розподіл згрупованих частот коефіцієнтів засвоєння студентами навчального матеріалу за параметром розуміння ними завдань та змісту професійної підготовки студентів технічного університету. Графічні зображення одержаних розподілів подані у вигляді гістограм на рис. 1, 2.

Аналізуючи подані в таблиці 1 та на відповідній їй гістограмі результати можемо зробити узагальнення, що студенти контрольних груп на низькому рівні засвоїли навчальний матеріал про основні компоненти змісту професійної підготовки інженерів-педагогів, склад таких компонентів, недостатньо добре усвідомлюють інваріантність структури системи професійної підготовки студента (коефіцієнти засвоєння нижчі за нормативний $K=0,7$).

Таблиця 1
Розподіл згрупованих частот
коефіцієнтів засвоєння за 1-м
параметром (контр. групи, $n=60$)

Розрядні інтервали	Частота, f
0,68 - 0,70	2
0,65 - 0,67	3
0,62 - 0,64	2
0,59 - 0,61	3
0,56 - 0,58	4
0,53 - 0,55	8
0,50 - 0,52	5
0,47 - 0,49	9
0,44 - 0,46	11
0,41 - 0,43	6
0,38 - 0,40	7

Таблиця 2
Розподіл згрупованих частот
коефіцієнтів засвоєння за 1-м
параметром (експер. групи, $n=54$)

Розрядні інтервали	Частота, f
0,98 - 1	2
0,95 - 0,97	2
0,92 - 0,94	2
0,89 - 0,91	5
0,86 - 0,88	11
0,83 - 0,85	6
0,80 - 0,82	6
0,77 - 0,79	9
0,74 - 0,76	4
0,71 - 0,73	1
0,68 - 0,70	3
0,65 - 0,67	3

46 (75 %) студентів контрольних груп показали знання на рівні $K < 0,53$. З усієї виборки тільки 2 (3,3%) студенти показали рівень засвоєння близький до нормативного ($K=0,69$). Велику частину у контрольних групах складають також студенти, які засвоїли навчальний матеріал на рівні меншому ніж $K=0,41$. Таких студентів ми виявили 13 (21,7 %).

Наведені в таблиці 2 та відповідній гістограмі свідчать, що результати засвоєння студентами експериментальних груп дидактичного матеріалу, зміст якого відповідав першому параметру, кардинально відрізняються від результатів студентів контрольних груп. Тільки 6 студентів (11,1%) з виборки засвоїли даний матеріал на рівні нижчому за нормативний, причому відставання від нормативу досить незначне (в середньому 0,03). З іншого боку, виділяється велика

група студентів, які засвоїли даний матеріал на досить високому рівні (79,6 % студентів показали коефіцієнт засвоєння в межах 0,74-0,91).

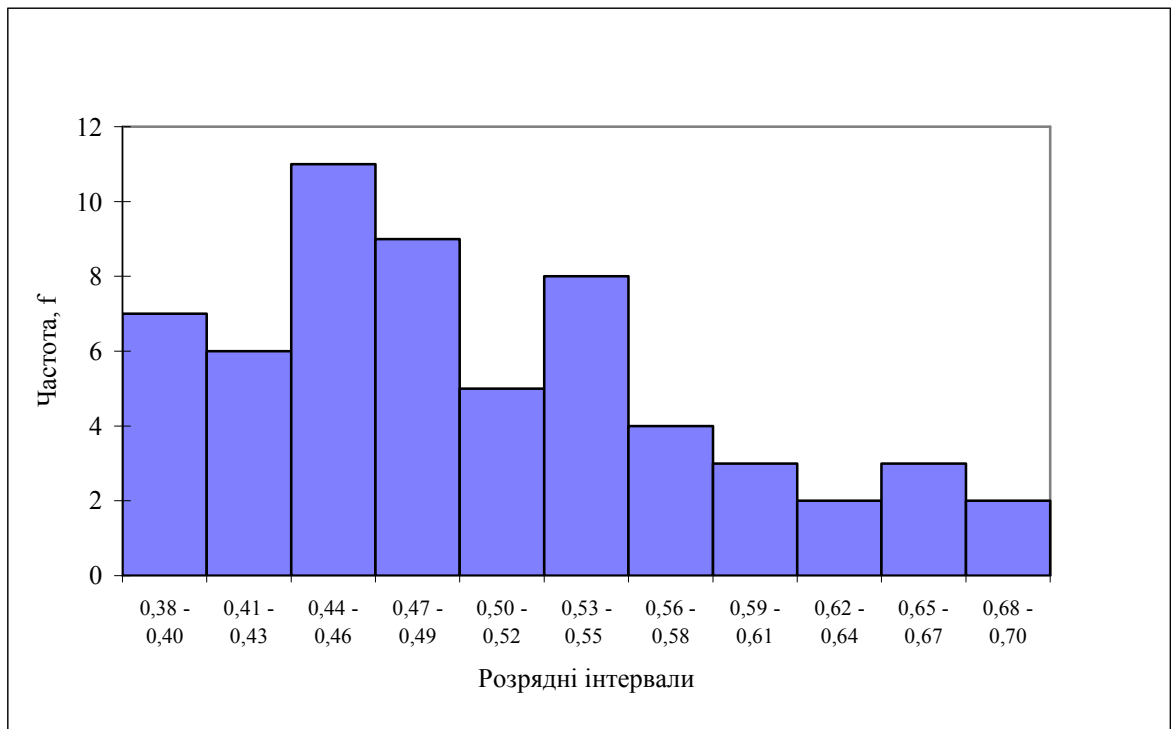


Рис. 1. Гістограма розподілу згрупованих частот коефіцієнтів засвоєння за 1-м параметром (контр. групи, n=60)

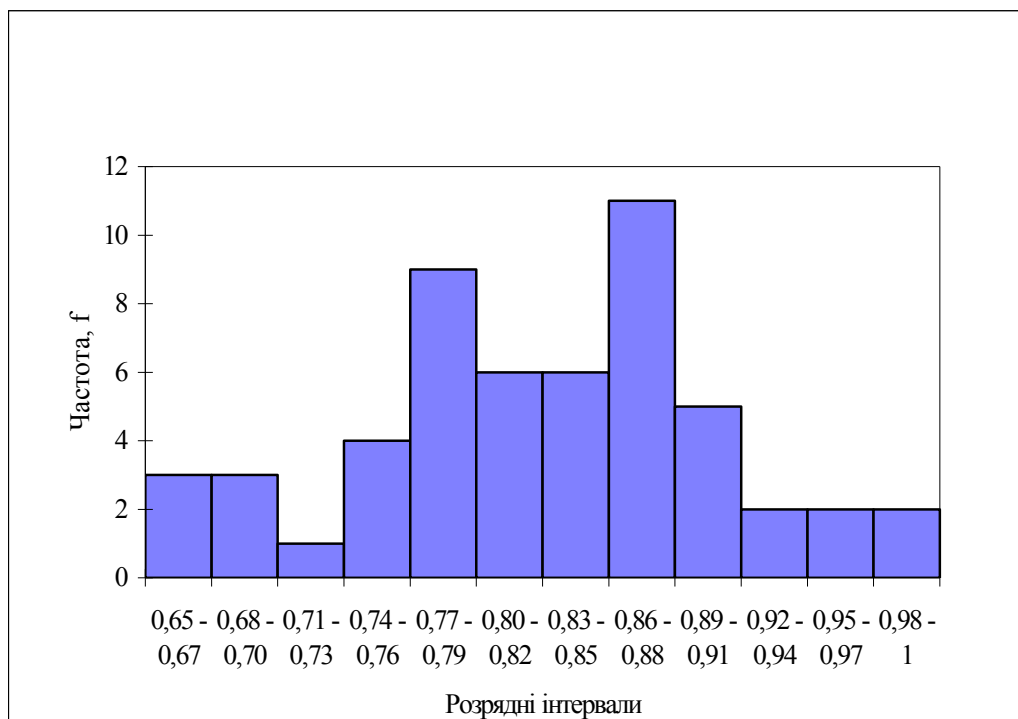


Рис. 2. Гістограма розподілу згрупованих частот коефіцієнтів засвоєння за 1-м параметром (експер. групи, n=54)

Істотно відрізняються між собою і усереднені значення коефіцієнтів засвоєння студентів контрольних та експериментальних груп ($K_{\text{сер}} = 0,50$ в контрольних групах та $K_{\text{сер}} = 0,83$ в

експериментальних). Дані міри центральної тенденції показують, що в контрольних групах результати згруповані навколо порівняно невисокого значення $K=0,50$ тоді, як в експериментальних - біля $K=0,83$.

В результаті вимірювання варіації оцінок, одержаних студентами контрольних та експериментальних груп, ми отримали значення дисперсій $D_k=0,0068$ та $D_e=0,0066$ для контрольних та експериментальних груп відповідно. Відзначимо дуже незначну відмінність в значеннях дисперсій, що означає, що варіативність результатів в обох вибірках майже однакова.

З метою встановлення характеру відмінностей у результатах для обох виборок ми обчислювали значення F-критерію Фішера. Одержане значення F_e виявилось рівним 0,92. Отже, для рівня значущості 0,05 (для педагогічних досліджень даний рівень значущості вважається за достатній) виконується нерівність: $F_e < F_{0,05/59,53}$, що означає, що відмінності у результатах, показаних студентами контрольних та експериментальних груп мають випадковий характер.

Проаналізуємо одержані в ході формувального експерименту результати формування у студентів вмінь та навичок користувача комп'ютера.

Представимо одержані результати у вигляді розподілу згрупованих частот (табл. 3, 4). Графічне представлення даних результатів подаємо на рис. 3, 4.

На основі одержаних розподілів згрупованих частот та їх графічного представлення можемо зробити висновок, що у студентів, які брали участь в експерименті, в цілому сформовані вміння та навички користувача ПЕОМ. Відповідно 43 (71,7 %) та 50 (92,6 %) студентів контрольних та експериментальних груп засвоїли навчальний матеріал з коефіцієнтами вищими за нормативний. Хоча, як бачимо, в експериментальних групах ці показники значно вищі. Результати навчальної діяльності студентів контрольних груп умовно можна поділити на три групи (що чітко прослідкується на полігоні розподілу, поданому на рис. 4): 17 (28,3 %) майбутніх випускників оволоділи вміннями та навичками користувача ПЕОМ на рівні нижчому за нормативний, 34 (56,7 %) студентів – в інтервалі 0,70-0,77, 9 (15 %) студентів контрольних груп досить добре засвоїли прийоми роботи з комп'ютером.

Таблиця 3

Розподіл згрупованих частот коефіцієнтів засвоєння за 2-м параметром (контр. групи, n=60)

Розрядні інтервали	Частота, f
0,82 - 0,83	2
0,80 - 0,81	7
0,78 - 0,79	0
0,76 - 0,77	1
0,74 - 0,75	7
0,72 - 0,73	14
0,70 - 0,71	12
0,68 - 0,69	6
0,66 - 0,67	1
0,64 - 0,65	2
0,62 - 0,63	3
0,60 - 0,61	1
0,58 - 0,59	1
0,56 - 0,57	1
0,54 - 0,55	2

Таблиця 4

Розподіл згрупованих частот коефіцієнтів засвоєння за 2-м параметром (експер. групи, n=54)

Розрядні інтервали	Частота, f
0,95 - 0,97	1
0,92 - 0,94	2
0,89 - 0,91	6
0,86 - 0,88	7
0,83 - 0,85	13
0,80 - 0,82	7
0,77 - 0,79	7
0,74 - 0,76	5
0,71 - 0,73	2
0,68 - 0,70	1
0,65 - 0,67	3

Якісно кращі результати показали студенти, які працювали за розробленою нами експериментальною програмою. Тільки у 3 (5,6 %) майбутніх інженерів-педагогів технічного університету вміння і навички користувача ПЕОМ виявилися сформованими на рівні нижчому за нормативний. В той же час 34 (62,9 %) студентів експериментальних груп склали групу з досить високим рівнем сформованості вмінь та навичок роботи з комп'ютером. 14 (25,9 %) виявили середній рівень сформованості даних навичок (в контрольних групах таких студентів було 56,7 %).

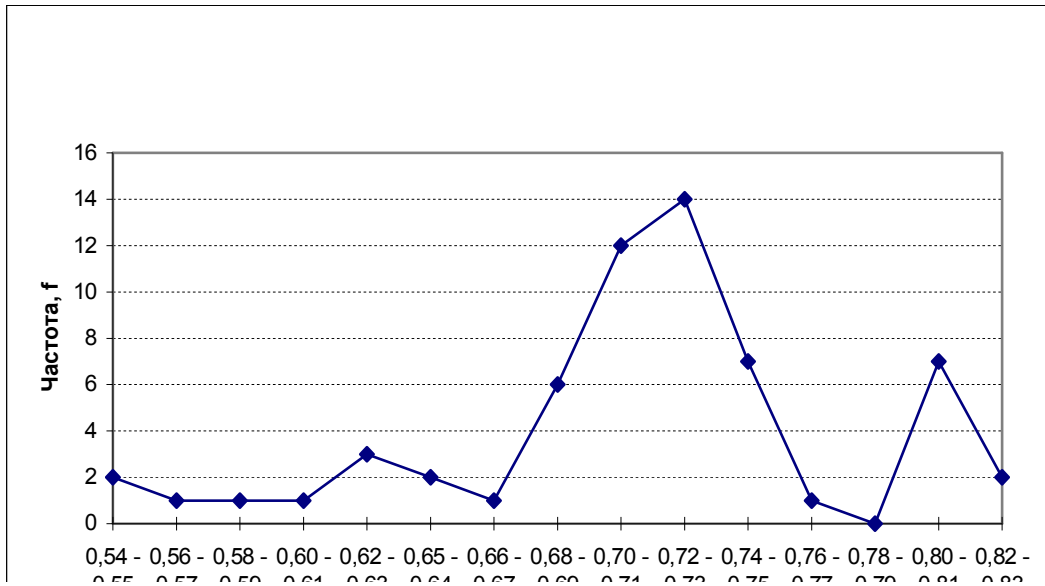


Рис. 3. Полігон розподілу згрупованих частот коефіцієнтів засвоєння за 2-м параметром (контр. групи, n=60)

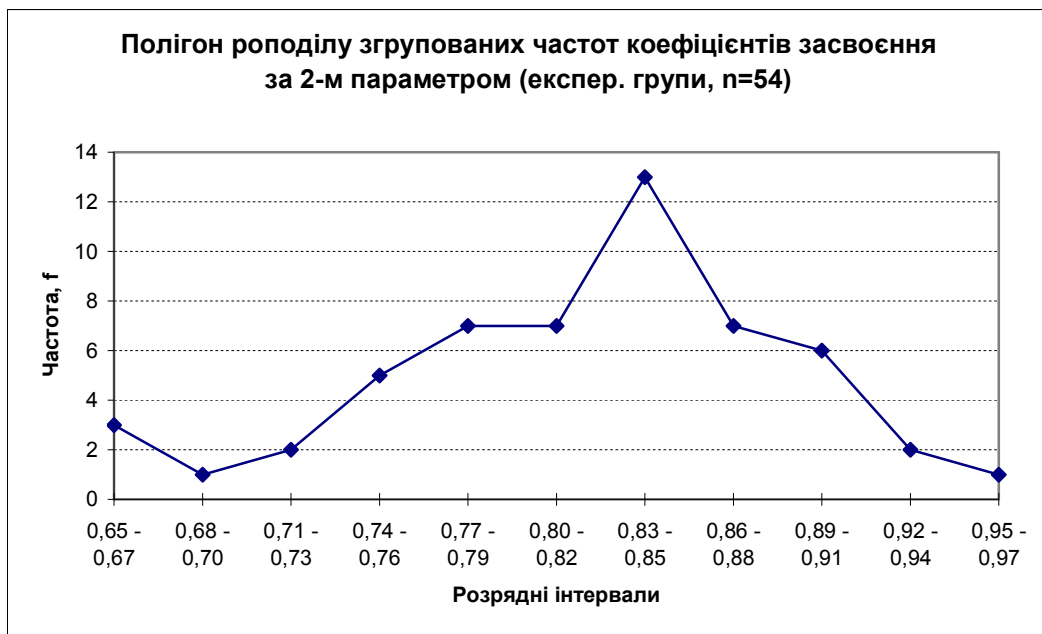


Рис. 4. Полігон розподілу згрупованих частот коефіцієнтів засвоєння за 2-м параметром (експер. групи, n=54)

Середній рівень сформованості вмій та навичок користувача персонального комп'ютера в контрольних групах складає $K_{\text{сер}} = 0,71$. В експериментальних групах всі результати групуються навколо дещо вищого середнього значення $K_{\text{сер}} = 0,82$.

Одержані результати відрізняються також і такою характеристикою, як змінність, про що свідчать значення дисперсій, обчислених по обох виборках: $D_k=0,0042$ та $D_e=0,0051$. Проте дані відмінності мають випадковий характер. Це ми можемо стверджувати на основі підрахунку значення F- критерію, яке складає 1,093 і є меншим за табличне для рівня значущості 0,05. Більша варіативність в розподілі оцінок експериментальних груп, на нашу думку, зумовлена тим фактом, що в усій сукупності значень коефіцієнтів засвоєння є декілька великих відхилень від $K_{\text{сер}}$. ($K=0,96$ та $K=0,65$).

Дослідження одержаних в ході формувального експерименту результатів за параметром наявності у майбутніх спеціалістів сформованих умінь та навичок з використання комп'ютерних технологій у навчанні майбутніх інженерів-педагогів технічного університету розпочнемо з побудови відповідних розподілів згрупованих частот коефіцієнтів засвоєння та їх графічного представлення, які ми подаємо у таблицях 5, 6 та на рис. 5, 6.

Аналіз поданих в таблицях 5, 6 та на відповідних їм гістограмах даних, дає змогу стверджувати, що на нормативному та вищому за нормативний рівнях в контрольних групах засвоїли навчальний матеріал тільки 14 (23,4 %) студентів. В експериментальних групах процент таких студентів значно вищий – 74,1 %.

Інша велика група студентів контрольних груп (32 (53,3 %) студ.) показали досить посередні знання, уміння та навички використання НІТ у навчанні студентів технічно-технічного профілю (коефіцієнти засвоєння варіюються в межах 0,55-0,69). В групах, які працювали за експериментальною програмою тільки 4 (7,4 %) студентів не досягли нормативного рівня засвоєння дидактичного матеріалу. В той же час 9 (16,7 %) майбутніх інженерів-педагогів, які навчалися в експериментальних групах досягли досить високих результатів (коефіцієнти засвоєння 0,85-0,93).

Таблиця 5
Розподіл згрупованих частот коефіцієнтів засвоєння за 3-м параметром (контр. групи, n=60)

Розрядні інтервали	Частота, f
0,82 - 0,84	3
0,79 - 0,81	3
0,76 - 0,78	3
0,73 - 0,75	2
0,70 - 0,72	3
0,67 - 0,69	6
0,64 - 0,66	10
0,61 - 0,63	10
0,58 - 0,60	13
0,55 - 0,57	3
0,52 - 0,54	1
0,49 - 0,51	1
0,46 - 0,48	1
0,43 - 0,45	1

Таблиця 6
Розподіл згрупованих частот коефіцієнтів засвоєння за 3-м параметром (експер. групи, n=54)

Розрядні інтервали	Частота, f
0,91 - 0,93	4
0,88 - 0,90	3
0,85 - 0,87	2
0,82 - 0,84	8
0,79 - 0,81	9
0,76 - 0,78	8
0,73 - 0,75	8
0,70 - 0,72	7
0,67 - 0,69	0
0,64 - 0,66	2
0,61 - 0,63	0
0,58 - 0,60	1
0,55 - 0,57	1

Високі коефіцієнти засвоєння, показані студентами технічно-технічного профілю експериментальних груп, свідчать про високу дієвість їх знань про використання комп'ютерних технологій у навчанні майбутніх інженерів-педагогів, сформованість вмінь виконувати самостійну діяльність для реалізації одержаних під час навчання у вузі знань на практиці. Прослідковано тенденції у розподілі оцінок студентів, які брали участь в експерименті підтверджуються і середніми значеннями коефіцієнтів засвоєння по обох виборках: $K_{\text{сер.}} = 0,65$ для контрольних груп та $K_{\text{сер.}} = 0,78$ – для експериментальних.

Ми встановили також, що розподіли коефіцієнтів засвоєння студентами контрольних і експериментальних груп навчального матеріалу характеризуються різною варіативністю, мірою якої виступає дисперсія. Для контрольних груп вона складає 0,0072, а для експериментальних – 0,0060. Розсіяність результатів в контрольних групах вища, що добре прослідковується також на гістограмі, зображеній на рис. 6.

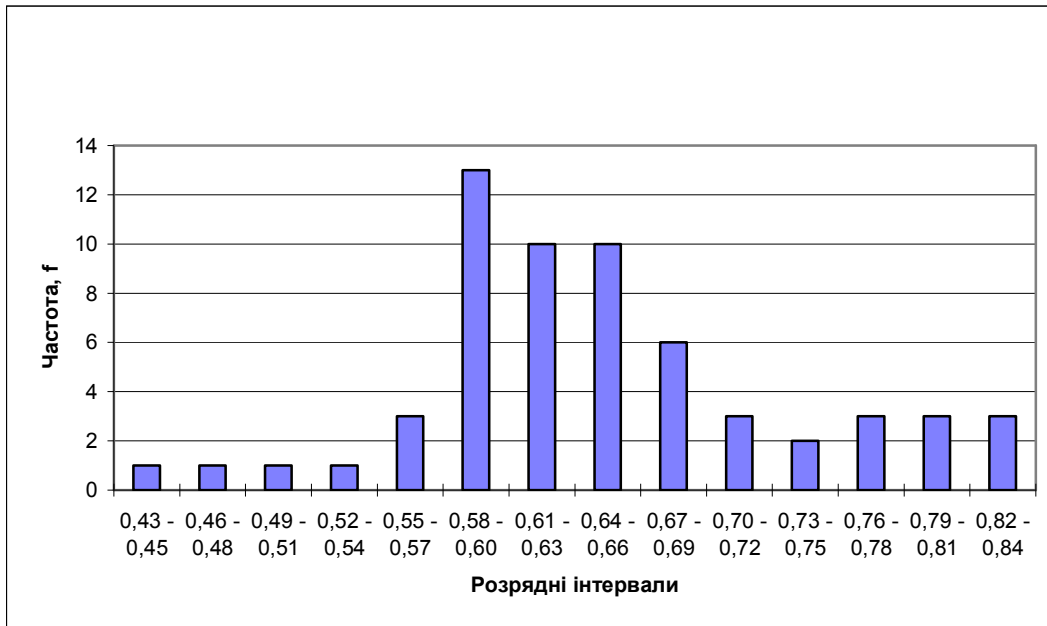


Рис. 5. Гістограма розподілу згрупованих частот коефіцієнтів засвоєння за 3-м параметром (контр. групи, n=60)

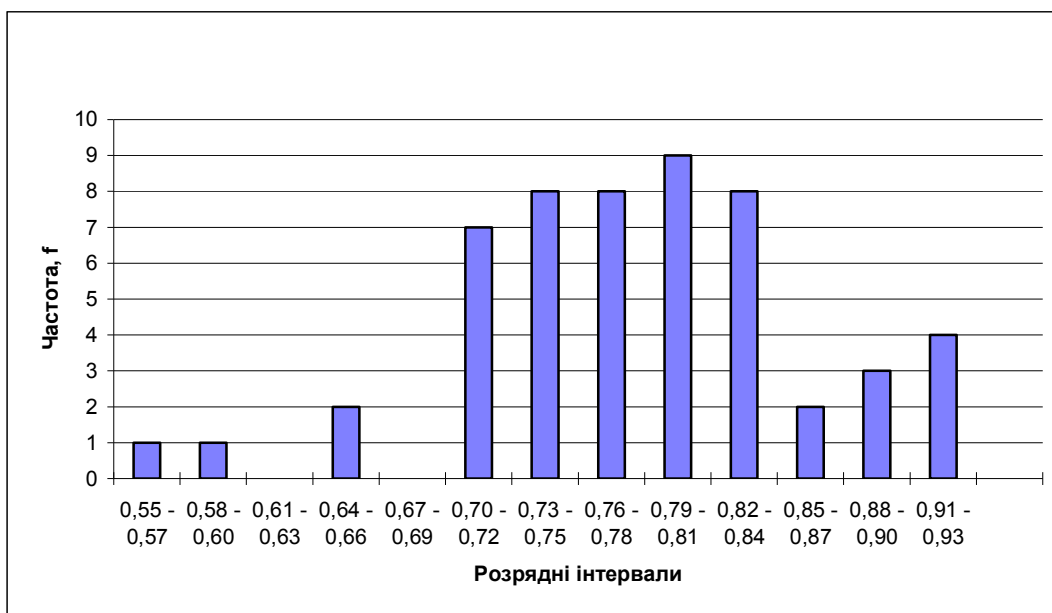


Рис. 6. Гістограма розподілу коефіцієнтів засвоєння за 3-м параметром (ЕГ, n=54)

Досліджуючи характер відмінностей у варіації результатів формування у студентів технічного університету вмінь та навичок використання комп'ютерних технологій у навчанні майбутніх інженерів-педагогів ми отримали експериментальне значення F-критерію $F_e = 1,08$. Отже, $F_e < F_{0,05/59,53}$, а це означає, що відмінності у розсіяності результатів мають випадковий характер.

З'ясовуючи в ході формувального експерименту рівень засвоєння студентами дидактичного матеріалу за параметром наявності необхідного об'єму знань для формування у майбутніх інженерів-педагогів основ пізнавальної діяльності, ми отримали результати, які подаємо у вигляді розподілів згрупованих частот у таблицях 7, 8 та на рис. 7, 8. Виходячи з розподілів значень

© Н.Л.Панасюк

коефіцієнтів засвоєння, показаних студентами технічного університету в ході формувального експерименту, які подані в таблицях 7, 8 та на рис. 7, 8, можемо зробити висновок, що існує істотна різниця у рівні засвоєння майбутніми інженерами-педагогами знань, необхідних для формування основ пізнавальної діяльності студентів

Таблиця 7

Розподіл згрупованих частот коефіцієнтів засвоєння за 4-м параметром (контр. групи, n=60)

Розрядні інтервали	Частота, f
0,68 - 0,70	1
0,65 - 0,67	2
0,62 - 0,64	3
0,59 - 0,61	3
0,56 - 0,58	2
0,53 - 0,55	11
0,50 - 0,52	2
0,47 - 0,49	7
0,44 - 0,46	10
0,42 - 0,43	9
0,39 - 0,41	7
0,36 - 0,38	3

Таблиця 8

Розподіл згрупованих частот коефіцієнтів засвоєння за 4-м параметром (експер. групи, n=54)

Розрядні інтервали	Частота, f
0,92 - 0,94	3
0,89 - 0,91	2
0,86 - 0,88	5
0,83 - 0,85	4
0,80 - 0,82	7
0,77 - 0,79	9
0,74 - 0,76	7
0,71 - 0,73	4
0,68 - 0,70	2
0,65 - 0,67	1
0,62 - 0,64	3
0,59 - 0,61	1
0,56 - 0,58	2
0,53 - 0,55	4

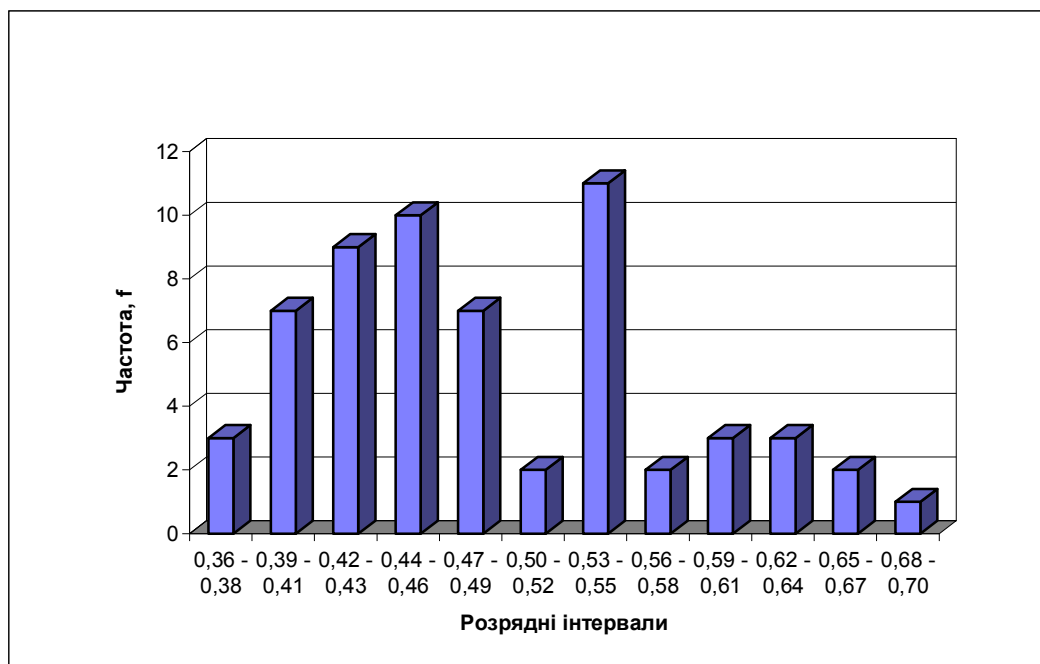


Рис. 7. Гістограма розподілу згрупованих частот коефіцієнтів засвоєння за 4-м параметром (контр. групи, n=60)

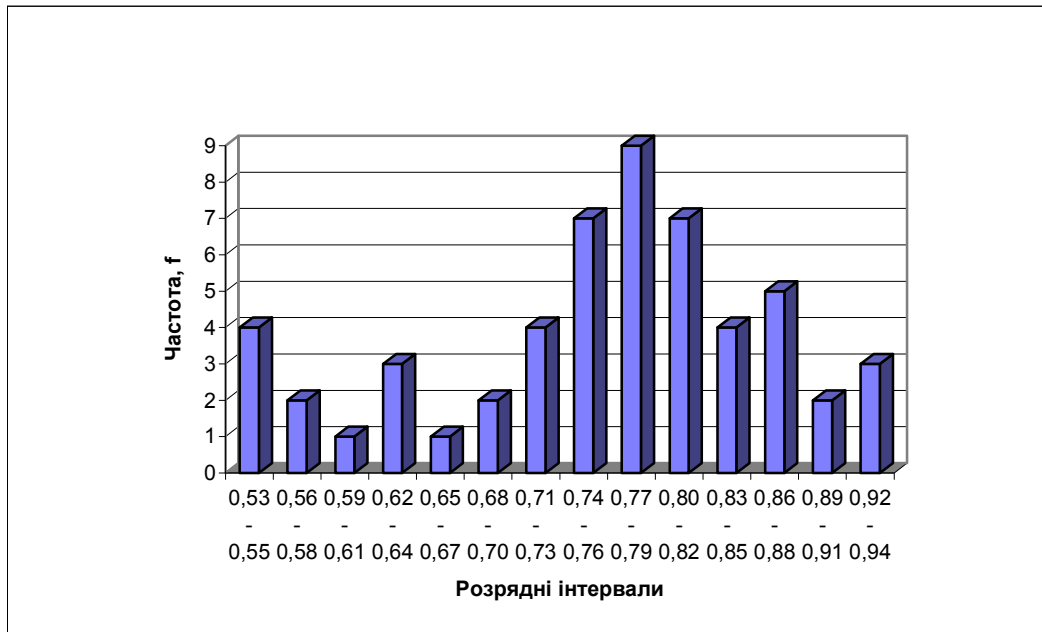


Рис. 8. Гістограма розподілу згрупованих частот коефіцієнтів засвоєння за 4-м параметром (експер. групи, n=54)

Всі студенти контрольних груп не досягли нормативного рівня засвоєння. 60 % студентів даних груп засвоїли знання про сучасні підходи до формування основ професійної культури майбутніх інженерів-педагогів технічного університету; програмні продукти розроблені для вищої школи на досить низькому рівні (коефіцієнти засвоєння в межах 0,36-0,49). 24 (40 %) майбутніх інженерів-педагогів з даних груп виявили дещо вищі коефіцієнти засвоєння (в межах від 0,50 до 0,67), проте 11 (18,3 %) з них виявили знання на рівні 0,53-0,55. Тільки 6 (10 %) студентів показали знання шляхів формування основ пізнавальної діяльності в студентів технічного університету на рівні близькому до нормативного (0,62 - 0,68). Кардинально відрізняються результати в експериментальних групах. 43 (79,6 %) студентів даних груп засвоїли дидактичний матеріал програми на рівні вищому за нормативний (0,70- 0,94). Основна частина з них 38 (70 %) показала рівень засвоєння з коефіцієнтами 0,70-0,88, 5 (9,3 %) на значно вищому рівні – 0,89-0,94. Відзначимо також, що серед студентів які працювали за експериментальною програмою 20,4 % засвоїли навчальний матеріал з відставанням від нормативу. Коефіцієнти засвоєння ними знань про формування основ професійної культури майбутніх інженерів-педагогів варіюються в межах 0,55-0,67. У порівнянні з контрольними групами це якісно кращий показник, оскільки в цих групах таких студентів ми виявили 40 %. Істотно відрізняються також між собою і середні значення коефіцієнтів засвоєння в контрольних та експериментальних групах, які складають $K_{\text{сер.}} = 0,48$ та $K_{\text{сер.}} = 0,80$ відповідно. Різною є і варіативність в розподілі оцінок. Дисперсія для контрольних груп складає 0,0064, а для експериментальних – 0,0112. Причому, дані відмінності у характері мінливості коефіцієнтів засвоєння студентами контрольних та експериментальних груп знань про формування основ професійної культури в студентів технічного університету є не випадковими, що підтверджується перевіркою, яку ми провели з допомогою F – критерію Фішера. Значення F_e , обчислене на основі обох виборок, рівне 1,96, що є більшим за табличне значення F-розподілу для рівня значущості 0,01.

Таким чином, проведений нами аналіз результатів навчально-пізнавальної діяльності студентів технічного університету за виділеними параметрами дав нам змогу структурно дослідити формування операційного компоненту готовності майбутніх інженерів-педагогів до використання комп'ютерних технологій у практичній діяльності. З метою узагальнення одержаних результатів та для вироблення обґрунтованих висновків про ефективність застосування експериментальної методики, ми, для кожного студента обчислювали інтегральну, сумарну оцінку рівня його підготовки в області використання комп'ютерних технологій у навчанні студентів технічного університету, яка визначалась за формулою:

$$K_c = \frac{\sum_{i=1}^4 K_i}{n}, \quad (3)$$

де K_i – коефіцієнти засвоєння студентами дидактичного матеріалу за i -м параметром; n – число параметрів.

Одержаний розподіл отриманих оцінок подаємо на рис. 12.

Як видно з графіку, поданого на рис. 9, у студентів контрольних груп операційний компонент готовності до використання комп'ютерних технологій у навчанні майбутніх інженерів-педагогів сформований на недостатньому рівні, оскільки середні значення коефіцієнтів засвоєння нижчі за нормативний рівень. Середні показники студентів, які працювали за експериментальною методикою, якісно кращі.

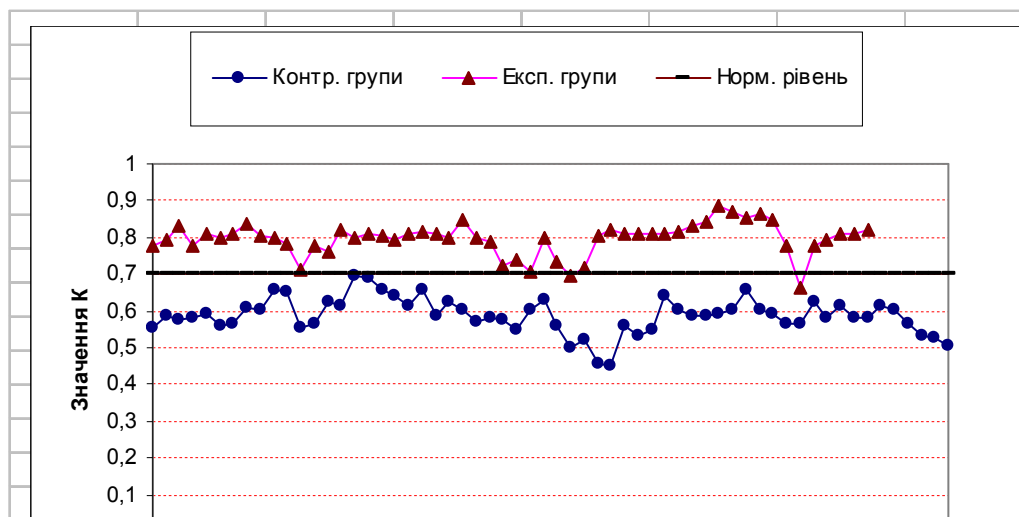


Рис. 9. Розподіл середніх коефіцієнтів засвоєння навчального матеріалу студентами, які взяли участь в експерименті

З метою одержання статистичних висновків щодо ефективності застосування у практиці роботи Луцького технічного університету розробленої експериментальної методики підготовки студентів до використання комп'ютерних технологій у навчанні, ми використали відомий метод теорії статистичного висновку – однофакторний дисперсійний аналіз. В якості фактору, що досліджувався, виступала активність студентів з засвоєння змісту професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів, оскільки традиційна і експериментальна методика засвоєння даного змісту вимагала різної активності з боку студентів. Дане дослідження ми проводили за схемою, розробленою Дж.Гласом та Дж.Стенлі.

Ми припустили, що одержані в ході формувального експерименту результати є випадковими виборками з двох нормальних сукупностей з рівними дисперсіями. Кожний з одержаних результатів можна представити у вигляді лінійної моделі:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_j + e_{ij}, \quad (4)$$

де X_{ij} – i -те значення в j -ій групі; μ – константа для всіх 114 даних, яка виражає загальний рівень результатів; α_j – стала, яка виражає зміну значень в j -ій групі; e_{ij} – помилка лінійної моделі.

Формуємо нуль-гіпотезу $H_0 : \alpha_1 = \alpha_2$, тобто, обидві системи підготовки майбутніх інженерів-педагогів технічно-технічного профілю до використання комп'ютерних технологій у навчанні студентів (традиційна та експериментальна) передбачають однакову активність з боку випускників в засвоєнні дидактичного матеріалу, та альтернативну $H_1 : \alpha_1 \neq \alpha_2$, які будемо перевіряти для рівня значущості 0,05. Обчислимо суми квадратів SS_w та SS_b за формулами:

$$SS_w = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}^2 - \frac{\sum_{j=1}^J (\sum_{i=1}^{n_j} X_{ij})^2}{n_j} \quad (5)$$

$$SS_b = \sum_{j=1}^J \frac{\left(\sum_{i=1}^{n_j} X_{ij} \right)^2}{n_j} - \frac{\left(\sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij} \right)^2}{N} \quad (6)$$

В результаті обчислень отримали наступні значення :

$$SS_w = 0,240746; SS_b = 1,237393.$$

Враховавши, що число ступенів свободи, зв'язане з SS_w рівне $N-J$, а для SS_b – $J-1$, обчислимо середні квадрати за формулами:

$$MS_w = \frac{SS_w}{N-J}; \quad (7) \quad MS_b = \frac{SS_b}{J-1} \quad (8)$$

Отже, маємо $MS_b = 1,237393$; $MS_w = 0,00215$.

Знайдемо F - відношення:

$$F = \frac{MS_b}{MS_w} = 575,6599$$

Оскільки в таблиці процентильна точка $F_{1,112}$ відсутня, тому виконаємо інтерполяцію між 100 і 125, для отримання наближених значень процентильних точок $F_{1,112}$. В результаті інтерполяції отримуємо:

$${}_{0,95}F_{1,112} = 3,9389$$

Порівнюючи одержане в результаті обчислень значення F - відношення з отриманим в результаті інтерполяції маємо: $F_e > {}_{0,95}F_{1,112}$, що означає, що сформульована нуль-гіпотеза є хибною, а істинною є альтернативна гіпотеза.

Таким чином, одержаний в ході дисперсійного аналізу результат підтверджує висновок про те, що організація навчальної діяльності студентів технічного університету за розробленою нами експериментальною методикою є більш ефективною формою реалізації у майбутніх інженерів-педагогів системи знань про інформаційні технології та їх використання у практичній діяльності.

1. Кремень В.Г. Освіта і наука України: шляхи модернізації (Факти, роздуми, перспективи).- К.: Грамота, 2003.- 216с.
2. Ермаков В.П., Якунин Г.А. Основы тифлопедагогтики. - М., 2000. – 324 с.
3. Коваленко Л.В. Від Браїля до комп'ютера. Комп'ютерні технології та вища освіта людей з особливими потребами: Дистанційне навчання в системі соціально-трудова реабілітації. Збірник наук. доп. і ст. / Уклад. Л. В. Коваленко. - К.: Вища школа, 2002. - 255 с.
4. Національна доктрина розвитку освіти: затверджено Указом Президента України від 17 квітня 2002 року № 347/2002 // Професійно-технічна освіта. – 2002. – № 3.– С.2-8.
5. Лобанова Н.М. Професійна компетентність і етапи її становлення в діяльності педагога // Проблеми освіти: Науково-методичний збірник. – К., 1999. – с.232-236.
6. Герасимчук О.О. E-learning. Технології електронного навчання: Навчальний посібник. – Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2008. – 432 с.
7. Кіяшко О.О. Інноваційні педагогічні технології підготовки молодших спеціалістів у ВНЗ I-II рівнів акредитації: автореф. на здобуття ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 "Теорія та методика професійної освіти" / Олександр Олександрович Кіяшко. - Луганськ: Луганський держ. пед. ун-т ім. Т.Шевченка, 2001. - 20 с.
8. Білан А.Д., Панасюк О.П. Інформаційні технології: технічно-педагогічний аспект / Монографія. – Луцьк, 2008. – 300 с.
9. Богданова М. Технологія побудови інформаційно-розвиваючих модулів для формування професійно-педагогічної готовності майбутніх вчителів. В зб. "Нові інформаційні технології навчання в учбових закладах освіти України". - Одеса, 1997. С. 31.
10. Вершинская О.Н. "Гуманитарный подход к проблеме информатизации" //Научно-техническая информация. Информационные процессы и системы.- 1995.- №4.- С.1-6.
11. Горвиц Ю.М., Зворыгина Е.В. Психолого-педагогические основы использования программно-методического комплекса "КИД/Малыш" // Информатика и образование.- 1996.- № 2. - С.43 - 51.