

УДК 37.01:004.738.5

Шишкіна Марія Павлівна, кандидат філософських наук, старший науковий співробітник Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Академії педагогічних наук України

ВИМОГИ ДО ЗАСОБІВ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Анотація

У статті визначено вимоги до засобів інформатизації науково-педагогічного дослідження згідно до типів діяльності у структурі дослідження. Надано методичні рекомендації щодо найбільш доцільних шляхів добору та використання засобів інформаційних технологій в організації етапів дослідження.

Ключові слова: вимоги, науково-педагогічне дослідження, засоби інформаційних технологій.

Впровадження інноваційних підходів, засобів та технологій науково-педагогічного пошуку є важливою складовою практично всіх ланок освіти. З огляду на значне поширення і розвиток засобів інформаційних технологій дослідницької діяльності постають проблеми їх аналізу та систематизації, створення вимог до цих засобів згідно типів діяльності. Ці питання досить мало досліджені, через це ускладнюються питання оптимального добору нових засобів, виявлення їх ролі і функцій у структурі дослідницької діяльності. Це стає актуальним питанням підвищення професійної кваліфікації не лише науковців, а й учителів-практиків, викладачів та працівників освіти.

Виокремлення етапів та форм науково-дослідної експериментальної діяльності висвітлено в [4 – 7]. Існує тенденція до технологізації різних аспектів педагогічного дослідження [9, 11]. У той же час, питання виявлення процесуальних складових у межах кожного етапу, що можуть бути критерієм для створення вимог та добору необхідних засобів їх комп'ютерної підтримки, потребують подальшого розвитку. Особливої актуальності дані проблеми набувають у зв'язку з розвитком нових напрямків досліджень, таких як кваліметричні, моніторингові та інші, що потребують визначення та обробки значної кількості параметрів та особливо ретельної уваги щодо оптимального добору засобів вимірювання.

Мета дослідження: визначити вимоги до засобів інформатизації процесів науково-дослідної педагогічної діяльності згідно до етапів експерименту та надати рекомендації стосовно найбільш доцільних шляхів їх добору та використання.

Виявлення та систематизація різноманітних типів дій, а також відповідних їм форм мислення є однією зі сфер застосування діяльнісного підходу у царині дослідження проблем науково-педагогічного пізнання. У випадку розгляду науково-пізнавальної діяльності першочерговим стає поняття когнітивної дії, що є дією з формами мислення, спрямовану на реалізацію деякої функції або відповідності. Такий підхід припускає розуміння науково-пізнавальної діяльності як послідовності когнітивних дій [1]. Теорію як систему наукового знання (систему різноманітних форм мислення) у цьому розумінні можна розглядати з погляду закріплених у мисленні результатів діяльності [1].

Розгляд науково-педагогічної діяльності як однієї із форм пізнавальної дослідницької діяльності передбачає виявлення у складі педагогічного знання різноманітних структур та когнітивних процесів, пов'язаних з ними, що мають складну та багаторівневу будову. До такого роду процесів належать, наприклад, висунення та перевірка гіпотез, збір і аналіз наукових фактів, формулювання та обґрунтування висновків тощо. Виявляється, що виокремлення певних типів діяльності та їх процесуальних складових постає часто досить нетривіальним методологічним питанням, бо наукова теорія передбачає у своїй будові комплексну, багатопланову та ієрархічну систему дій, спрямованих на виконання функцій різноманітних типів. Виявлення та систематизація сукупностей та систем когнітивних дій, їх описів та умов реалізації є актуальним напрямком аналізу будови і функціонування педагогічної теорії як системи наукового знання. Одним із шляхів реалізації даного завдання є виокремлення типів, різновидів та рівнів ієрархії у структурі науково-педагогічної діяльності та їх систематизація.

Для того щоб успішно розробити процедуру і технологію реалізації науково-педагогічної діяльності певного типу, треба спочатку з'ясувати, дії яких типів і в якій послідовності будуть відбуватися. Технологія і процедура у цьому випадку є конструктивним описом певного виду діяльності. Важливим елементом технології дослідження є засоби реалізації діяльності, які також потребують типології для того, щоб можна було організувати їх опис, відбір і місце у складі технології [8]. Таким

чином, систематизація типів науково-педагогічної діяльності є передумовою формування технології науково-педагогічного дослідження.

Окремим аспектом технологізації наукового пошуку є відбір та систематизація засобів інформаційних технологій, що придатні для використання на кожному з етапів дослідження. Важливим кроком до цього є визначення вимог до засобів та їх подальше науково-методичне опрацювання. Одним із можливих підходів до формулювання вимог є визначення типів діяльності, для підтримки яких призначено кожний із засобів, а також зіставлення функцій, які виконує даний засіб у процесі дослідження з цілями і завданнями.

Суттєве значення має у цьому аспекті виявлення, аналіз, опис та характеристика засобів, які є в на наш час. Проте, практично неможливо охопити весь багатомірний спектр комп'ютерних технологій експерименту, що постійно розвиваються і вдосконалюються. Через це визначення вимог та надання методичних рекомендацій з використання засобів інформатизації експерименту є необхідною ланкою організації дослідження. З огляду на це, доцільно охарактеризувати ті із засобів, що знайшли поширення у практиці сучасних досліджень, виявити критерії їх добору та класифікувати згідно етапів експерименту. На основі цього можуть бути сформульовані вимоги, відповідно до типів діяльності, для підтримки яких придатні ті чи інші засоби інформаційних технологій, Це дасть можливість порівняння і зіставлення функцій різних засобів та визначення найбільш доцільних шляхів їх застосування на кожному з етапів дослідження.

У складі науково-педагогічного експериментального дослідження чітко виокремлюються такі етапи: підготовчий; дослідницький; інтерпретації та аналізу результатів; упровадження [8]. Ці етапи містять діяльнісні складові, що відображено в табл. 1.

Таблиця 1.

Вимоги до засобів інформатизації згідно етапів дослідження

Етап	Типи діяльності	Засоби інформатизації
Підготовчий	Пошук інформації Відбір методів та методики Вибір інструментарію Підготовка демонстраційних та друкованих матеріалів Планування та проектування експерименту	Пошукові сервери Спеціалізовані сайти Текстові, табличні редактори, редактори обробки зображень Спеціалізовані пакети прикладних програм (PASS, MATHLAB, SYSTAT)
Дослідницький	Збір даних	СУБД (ACCESS); електронні

	Зберігання даних Попередня обробка даних (систематизація, сортування, редагування та пошук закономірностей) Візуалізація та подання даних (таблиці, гістограми, діаграми, графіки, описові статистики) Статистичний аналіз даних (первинний – ранжування, шкалювання, описові статистики; вторинний – дисперсійний, регресійний, кореляційний, факторний аналіз, тестування статистичних гіпотез);	таблиці (EXCEL) Засоби побудови графіків, таблиць, діаграм (NCSS-PASS-GESS, SPSS, DeltaGraph, JMP, SYSTAT) Пакети прикладних програм статистичного аналізу (NCSS-PASS-GESS, SPSS, Statistica Plus Multilanguage, STATISTICA, MATHLAB, CoStat, DeltaGraph, LeoStatistic, SYSTAT, Probability And Statistics J2SE Дистанційні технології статистичної обробки даних
Інтерпретації та аналізу результатів	Валідизація Встановлення надійності висновків	SPSS, STATISTICA
Впровадження	Створення об'єкта впровадження Моніторинг функціонування об'єкта впровадження Управління функціонуванням об'єкта Встановлення зворотного зв'язку	Спеціалізовані засоби (SPSS, STATISTICA, DeltaGraph, LeoStatistic, Probability And Statistics J2SE)

Також у таблиці відображено головні різновиди засобів інформаційних технологій, що можуть бути рекомендовані для підтримки певних типів науково-дослідної діяльності відповідно до того чи того етапу. Детальний опис засобів комп'ютерних технологій та їх приблизний перелік, необхідний для інформатизації етапів експерименту, наведено в табл. 2.

На *підготовчому етапі* комп'ютерні засоби можуть бути застосовані для підтримки таких типів діяльності:

- *пошук та систематизація літературних джерел;*
- *складання науково-бібліографічного опису публікацій;*
- *пошук методики, методів, інструментарію проведення дослідження.*

Для підтримки цих типів діяльності можуть бути застосовані пошукові сервери, спеціалізовані сайти, портали з питань дослідження;

- *підготовка інструментарію.* Для цього можуть бути використані текстові, табличні редактори, засоби обробки зображень, відео, звуку, а також спеціалізовані пакети прикладних програм (ППП) з метою подання текстів анкет, протоколів опитувань, демонстраційних матеріалів тощо;

- *планування та проектування процедури дослідження.* Для підтримки цих типів діяльності можуть бути використані спеціалізовані програмні засоби

статистичного аналізу, що містять дисперсійний аналіз, для визначення оптимального розбиття на групи та добору піддослідних; методи для визначення обсягу вибірки для проведення дослідження, засоби підтримки планування та проектування етапів експерименту (наприклад, PASS, MATHLAB, SYSTAT).

Особливого значення даний етап набуває у випадку проведення кваліметричних та моніторингових досліджень сучасних електронних засобів навчання. Розглядати новітні засоби не можна у відриві від навчального середовища, складовою якого вони є, через це постає проблема проектування та дизайну процедури експерименту з урахуванням збору та подальшої обробки значної кількості параметрів, що характеризують ергономічні, психолого-педагогічні та інші фактори впливу навчального середовища.

На *дослідницькому етапі* комп'ютерні засоби можуть бути використані для підтримки таких типів діяльності:

- *збір фактичних даних;*
- *зберігання даних;*
- *попередня обробка даних;*
- *візуалізація та подання даних;*
- *статистичний аналіз даних.*

Для організації збору та зберігання даних можуть бути застосовані засоби систем управління базами даних (СУБД) та електронних таблиць, а також засоби підтримки цих типів діяльності можуть входити до складу спеціалізованих пакетів прикладних програм. Попередня обробка даних охоплює систематизацію, сортування, редагування даних та пошук закономірностей. Візуалізація та подання даних передбачає побудову таблиць, гістограм, діаграм, графіків, обчислення описових статистик. На цьому етапі застосовують прикладні програми, а також пакети прикладних програм для сортування, класифікації, редагування для опрацювання масивів даних; побудови графіків, таблиць, діаграм, візуалізації закономірностей у зібраних даних; попередньої обробки масивів даних. Для цього придатне спеціалізоване програмне забезпечення (NCSS-PASS-GESS, SPSS, DeltaGraph, JMP, SYSTAT).

Статистичний аналіз можна поділити на два етапи – первинний і вторинний. Первинна обробка передбачає ранжування, шкалювання, описові статистики.

Вторинна – дисперсійний, регресійний, кореляційний, факторний аналіз, тестування статистичних гіпотез та інші методи [2, 3]. Спеціалізовані пакети прикладних програм, як правило, містять засоби підтримки обох етапів, наприклад, NCSS-PASS-GESS, SPSS, Statistica Plus Multilanguage, STATISTICA, MATHLAB, CoStat, DeltaGraph, LeoStatistic, SYSTAT, Probability And Statistics J2SE та інші. Можливе також застосування дистанційних технологій статистичної обробки даних.

Як правило, кожний пакет статистичної обробки даних містить більш або менш широкий спектр методів, добір яких визначається залежно від цілей дослідження. Наприклад, кваліметричні дослідження, що передбачають відбір та вимірювання значної кількості параметрів, можуть потребувати застосування багатфакторного аналізу; обробка значних масивів даних, зібраних у ході опитувань, може потребувати кореляційного або дисперсійного аналізу; а виявлення педагогічної ефективності того чи іншого засобу навчання – застосування методу тестування статистичних гіпотез.

На етапі *інтерпретації та аналізу результатів* дослідження комп'ютерні засоби можуть бути використані для підтримки таких видів діяльності, як *валідизація та встановлення надійності висновків*.

Зокрема, за допомогою математичних методів можна обчислити надійність отриманих висновків [10]. Відповідні функції входять до складу деяких пакетів прикладних програм, наприклад, SPSS, STATISTICA.

На етапі *впровадження* комп'ютерні засоби придатні для підтримки таких типів діяльності:

- *створення об'єкта впровадження і втілення його у повсякденну практику навчально-виховного процесу;*
- *моніторинг функціонування об'єкта впровадження;*
- *управління функціонуванням об'єкта;*
- *встановлення зворотного зв'язку.*

У процесі формування об'єкта впровадження, тобто об'єкта педагогічної практики, на розвиток та перетворення якого спрямована діяльність експериментатора, доцільним є використання відповідних інформаційних технологій. Підтримка функціонування об'єкта впровадження, а також моніторинг та управління цим процесом, може здійснюватися, наприклад, шляхом ведення сайту експерименту, Інтернет-форуму, або розробки: презентацій, е-публікацій із проблеми дослідження.

Може бути використане також спеціалізоване програмне забезпечення, або дані можливості входять до складу статистичних пакетів прикладних програм, що застосовувались у ході експерименту (SPSS, STATISTICA, DeltaGraph, LeoStatistic). Комп'ютерні засоби можуть бути застосовані також для встановлення зворотного зв'язку, що полягає у донесенні результатів досліджень до громадськості, інформування про хід впровадження та коригування цього процесу.

Таблиця 2.

Перелік засобів інформатизації головних видів діяльності педагогічного експерименту (спеціалізовані засоби)

Назва	Виробник	Призначення	Доступ
NCSS-PASS-GESS Statistical And Data Analysis v2006.06.14	NCSS	Програмне забезпечення для статистичного аналізу даних. Складається з трьох частин. PASS – статистичний аналіз та визначення обсягу вибірки (засіб для планування експерименту), PASS – статистичний аналіз даних та засоби графіки та GESS – для статистичного аналізу мікро масивів даних. Разом охоплюють всі етапи – планування, збір даних, доступ та управління даними, аналіз, поширення результатів. Процедури сортування та фільтрування даних, обробки та перетворення даних, дисперсний аналіз, кластерний аналіз, пошук закономірностей, функціональних залежностей у даних; описові статистики, засоби дизайну експерименту; побудову графіків – точкові діаграми, гістограми, їх порівняння тощо. Містить значну кількість статистичних процедур обробки та подання даних, вбудований текстовий процесор, можливість експорту-імпорту даних у найбільш поширених форматах	http://www.ncss.com/
SPSSv15.0	SPSS	Програмний продукт (пакет прикладних програм), що підтримує введення даних, засоби експорту-імпорту даних (Excel, ACCESS та ін.), розподілену обробку даних, засоби систематизації та трансформації даних, подання даних у вигляді таблиць, діаграм та графіків, статистичної обробки даних (описові статистики, дисперсійний, кореляційний, регресійний аналіз та інші), поширення та впровадження результатів обробки (створення звітів та web-публікацій)	http://www.utexas.edu/cc/stat/software/spss/ http://spss.en.softonic.com/ http://www.spss.com/statistics/
Statistica Plus Multilanguage v3.5.0.6		Програма обробки статистичних даних, графічний інтерфейс користувача і можливість звернення до значної кількості статистичних функцій (первинний і вторинний аналіз, планування)	

			експерименту)	
STATISTIC A 6.0			Пакет статистичного аналізу даних. Засоби подання даних (графічний і текстовий редактор з можливістю публікації в Інтернет, інтерфейс електронних таблиць), відкрита архітектура з можливістю експорту-імпорту даних із СУБД (Excel, Access). Потужні засоби аналізу даних описові статистики, кореляційний, кластерний аналіз, аналіз відповідностей, розподілів, експериментальний дизайн, факторний аналіз, непараметричні статистики, аналіз надійності та інші	http://www.statsoft.com http://www.statsoft.ru/home
MATHLAB (Statistics Toolbox 6.2)	The MathWorks		Пакет програм MATHLAB містить в собі мову високого рівня та інтерактивне середовище для розв'язання обчислювальних задач різного роду. Компонент, присвячений статистиці, містить засоби управління даними, описові статистики, засоби візуалізації даних, аналізу розподілів, тестування гіпотез та дизайн експерименту	http://www.mathworks.com/products/matlab/
CoStat v6.311	CoHort Software		Програма обробки (систематизація, трансформація, упорядкування, логічні операції та ін.) та статистичного аналізу даних (описові статистики, дисперсійний аналіз, кореляційний, частотний аналіз, регресійний аналіз, непараметричні тести та ін) та вторинна обробка даних	http://www.cohort.com
DeltaGraph 5.6	Red Rock Software		Програма для створення діаграм, презентацій та бізнес-публікацій. Містить засоби статистичної обробки даних	http://www.redrocksw.com/index_win.htm
JMP Statistical Discovery Software v5.1.2	SAS Institute		Містить засоби статистичної обробки даних, а також можливості в інтерактивному режимі візуально подавати та досліджувати закономірності у даних. Містить набір статистичних функцій, засоби постановки експериментів та статистичного контролю якості результатів обробки	www.jmp.com/product/jmp_intro.shtml
LeoStatistic v11.7 14,5			Пакет статистичної обробки даних, підтримує імпорт із баз даних, побудову графіків та гістограм, різноманітних статистичних функцій та їх дослідження у графічному режимі. Має можливість вбудовування результатів обробки та зразки візуалізації даних у документи Word та інші додатки, побудову звітів та html-документів	http://www.leokrut.com/leostatistic.html
Probability And Statistics J2SE Edition v3.3			Пакет програм, що містить п'ять складових статистичного аналізу – обчислення статистик (обчислення описових статистичних функцій); імовірнісних функцій для дискретних наборів даних; кореляція та регресійний аналіз; стандартні розподіли ймовірностей (процедури визначення параметрів	http://www.webcabcomponents.com/Java/api/pss/demo.php

		стандартних розподілів, а також визначення відповідності лінійних і нелінійних функцій наборам даних за методом найменших квадратів); довірчі інтервали і тестування гіпотез. Є набором повністю персоналізованих Java-компонентів і додатків, що мають бути встановленими на веб-сервер користувача для забезпечення можливості розподіленої обробки даних або реалізовані окремо для використання процедур обробки даних, що містяться в пакеті	
	SYSTAT SigmaStat v3.5	Програма візуалізації даних та подання результатів обробки. Містить дисперсний аналіз, непараметричні статистики, кореляційний, регресійний аналіз, визначення обсягу вибірки, описові статистики та інші.	http://www.systat.com/products/SigmaStat/

Більш докладно ознайомитись з питаннями виявлення типів комп'ютерних засобів підтримки науково-дослідної експериментальної діяльності, їх систематизації та з інформацією щодо їх використання та впровадження можна за допомогою сайту «Експеримент у навчальному закладі», що розроблено в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання за адресою: www.experiment.edu-ua.net. Матеріали сайту можуть бути використані у науково-дослідній та педагогічній практиці учителів, викладачів, студентів та аспірантів педагогічних спеціальностей, а також усіх бажаючих ознайомитися з новітніми технологіями та засобами підтримки експериментальної діяльності.

Такі характерні риси засобів інформатизації головних етапів педагогічного дослідження. У результаті систематизації дані комп'ютерні засоби поставлено у відповідність з процесами діяльності на кожному з етапів дослідження, що дає можливість створення вимог та надання рекомендацій стосовно добору засобів до певного етапу. Перелік засобів, безумовно, не є повністю вичерпним, а передбачає можливість поповнення з огляду на появу та поширення нових видів засобів, що можуть бути також залучені на основі запропонованих критеріїв.

Список використаних джерел

1. Бургин М.С., Кузнецов В.И. Деятельностные аспекты научной теории // Рациональность, рассуждение, коммуникация. – Киев: Наукова думка, 1987. – С. 126–141.

2. *Грaбapь М.И.* Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. – М: Педагогика, 1977. – 136 с.
3. *Гpаничина О.А.* Статистические методы психолого-педагогических исследований: Учебное пособие. – Санкт-Петербург: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 2002. – 48 с.
4. *Глазунов А.Т.* Педагогические исследования: содержание, организация, обработка результатов. – М.: Издательский центр АПО, 2003. – 41 с.
5. *Гончаренко С.У.* Методика навчання і наукових досліджень у вищій школі. – Київ: Вища школа, 2003. – 323 с.
6. *Загвязинский В.И., Атаханов Р.* Методология и методы психолого-педагогического исследования. – 2-е изд.– М.: Академия, 2005. – 208 с.
7. *Образцов П.И.* Методы и методология психолого-педагогического исследования. – М., С.-П., Ниж.Новгород и др., 2004. – 272 с.
8. *Лаврентьева Г.П., Шишкина М.П.* Методичні рекомендації з організації та проведення науково-педагогічного експерименту. – Київ: ПТЗН, 2007. – 72 с.
9. *Липский И.А.* Технологии реализации целей и ценностных ориентаций в социально-педагогической деятельности. – Тамбов: И-во ТГУ, 2000. – 32 с.
10. *Морев И. А.* Образовательные информационные технологии. Часть 2. Педагогические измерения: Учебное пособие. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2004. – 174 с.
11. *Николаї Г.Ю.* Методологія та технологія науково-педагогічних досліджень. – Суми: СДПУ ім. А.С. Макаренка, 1999. – 106 с.
12. *Research methods in psychology / J.J. Shaugnessy, E.B. Zechmeister, J.S. Zechmeister.* – 5th ed. - Boston etc.: McGraw-Hill Higher Education, 2000. – 560 p.

ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ИНФОРМАТИЗАЦИИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Шишкина М.П.

Аннотация

В статье определены требования к средствам информатизации научно-педагогического исследования относительно типов деятельности в составе научно-педагогического исследования. Даны методические рекомендации относительно

наиболее целесообразных путей подбора и использования средств информационных технологий в организации этапов исследования.

Ключевые слова: научно-педагогическое исследование, средства информатизации, деятельностные составляющие.

TOOLS OF COMPUTERIZATION AND THE STRUCTURE OF SCIENTIFIC PEDAGOGICAL RESEARCH

Shiskina M.

Resume

In the paper the procedural components of scientific pedagogical research are revealed. Role and place of computer tools in the structure of research are described and methodical recommendations of these tools optimal use and choice are proposed.

Keywords: scientific pedagogical research, knowledge simulation, tools of education.