

**УДК 37.016:004:[5+51]**

**Гриб'юк Олена Олександрівна**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій і програмування факультету інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, провідний науковий співробітник Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (Київ, Україна)

e-mail: [olenagrybyuk@gmail.com](mailto:olenagrybyuk@gmail.com) / ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3402-0520>

**Шафран Йоанна**, доктор педагогічних наук, доцент кафедри освітньої політики та громадянської освіти педагогічного факультету Університету імені Адама Міцкевича в Познані (Познань, Польща)

e-mail: [jszafran@amu.edu.pl](mailto:jszafran@amu.edu.pl) / ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5646-7118>

**ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУ: ОСОБЛИВОСТІ  
ДОСЛІДНИЦЬКОГО НАВЧАННЯ УЧНІВ З РІЗНИМИ РІВНЯМИ  
РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ  
ОСВІТИ УКРАЇНИ ТА ПОЛЬЩІ**

***Анотація***

*У дослідженні особлива увага приділяється впливу культурних факторів на розвиток інтелекту учнів в процесі дослідницького навчання. При дослідженні розвитку інтелекту школярів використовувався кроскультурний метод, в рамках якого проводився порівняльний аналіз розвитку інтелекту учнів в Україні та Польщі. Пропонується концепція розвитку інтелекту з педагогічно виваженим та методично вмотивованим використанням компонентів комп'ютерно орієнтованої методичної системи дослідницького навчання учнів предметів природничо-математичного циклу в закладах загальної середньої освіти України і Польщі. Здійснено ретроспективний аналіз і наведено класифікацію понять «інтелект», «мислення», «обдарованість» в контексті значущої ролі інтелектуально обдарованих учнів в процесі дослідницького навчання. Отримані в процесі експериментального*

дослідження дані використовувалися для здійснення аналізу найбільш актуальних в процесі дослідницького навчання учнів предметів природничо-математичного циклу інформаційних ресурси КОМСДН. Досліджено існування кореляційних зв'язків між перевагами у ставленні учнів і вчителів до використання окремих інформаційних ресурсів та рівнями інтелектуального розвитку учнів. Встановлена необхідність здійснення добору інформаційних ресурсів для підвищення креативності, мотивації і рівня інтелектуального розвитку учнів, що призводить до підвищення ефективності дослідницького навчання. Результати виявилися значущими на рівні достовірності  $p \leq 0,001$ . Духовність в культурах України і Польщі виявляється по різному, тому ціннісний життєвий простір обдарованих учнів відрізняються за структурою. Показники обдарованості учнів, які проживають в різних соціокультурних середовищах відрізняються, оскільки вони беруть участь в різних полісистемних процесах.

**Ключові слова:** дослідницьке навчання, рівні інтелектуального розвитку, комп'ютерно орієнтована методична система, порівняльні дослідження, інтелект, мислення, обдарованість, дослідницька задача.

**Грибюк Елена Александровна**, кандидат педагогических наук, доцент, Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова, ведущий научный сотрудник Института информационных технологий и средств обучения НАПН Украины (Киев, Украина)

**Шафран Иоанна**, доктор педагогических наук, доцент, Университет имени Адама Мицкевича в Познани (Познань, Польша)

**ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ИНТЕЛЛЕКТА:  
ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ОБУЧЕНИЯ  
УЧАЩИХСЯ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ РАЗВИТИЯ ИНТЕЛЛЕКТА В  
ШКОЛАХ УКРАИНЫ И ПОЛЬШИ**

## **Аннотация**

*В исследовании особое внимание уделяется влиянию культурных факторов на развитие интеллекта учащихся в процессе исследовательского обучения. В процессе исследования развития интеллекта школьников использовался кросс-культурный метод, в рамках которого проводился сравнительный анализ развития интеллекта учеников в Украине и Польше. Предлагается концепция развития интеллекта с педагогически взвешенным и мотивированным использованием компонентов компьютерно ориентированной методической системы исследовательского обучения школьников предметов естественно-математического цикла в школах Украины и Польши. Осуществлен ретроспективный анализ и приведена классификация понятий «интеллект», «мышление», «одаренность» в контексте значимой роли интеллектуально одаренных учащихся в процессе исследовательского обучения. Полученные в процессе экспериментального исследования данные использовались для осуществления анализа актуальных в процессе исследовательского обучения учащихся предметов естественно-математического цикла информационных ресурсов компьютерно ориентированной методической системы. Доказано существование корреляционных связей между преимуществами в отношении учеников и учителей к использованию отдельных информационных ресурсов КОМСИО и уровнями интеллектуального развития учащихся. Установлена необходимость осуществления отбора информационных ресурсов для повышения мотивации и уровня интеллектуального развития учащихся, что приводит к повышению эффективности исследовательского обучения. Результаты оказались значимыми на уровне достоверности  $p \leq 0,001$ . Духовность в культурах Украины и Польши проявляется по-разному, поэтому ценностное жизненное пространство одаренных учеников отличаются по структуре. Показатели одаренности учащихся, проживающих в различных социокультурных средах отличаются, поскольку они участвуют в различных полисистемных процессах.*

*Ключевые слова: исследовательское обучение, исследовательская задача, уровни интеллектуального развития, компьютерно ориентированная методическая система, сравнительные исследования, интеллект, мышление, одаренность.*

**Dr Olena O. Hrybiuk**, Associate Professor, National Pedagogical Dragomanov University, Faculty of Informatics, Leading Researcher Institute of Information Technologies and Learning Tools NAES of Ukraine (Kiev, Ukraine)

**Dr hab. Joanna Szafran**, Associate Professor, Department of Educational Policy and Civic Education, Faculty of Educational Studies University of Adam Mickiewicz in Poznan (Poznan, Poland)

**FEATURES OF RESEARCH ACTIVITY OF STUDENTS WITH  
DIFFERENT LEVELS OF INTELLIGENCE DEVELOPMENT IN  
INSTITUTIONS OF GENERAL SECONDARY EDUCATION IN UKRAINE  
AND POLAND**

*Summary*

*The study pays special attention to the influence of cultural factors on the development of students' intelligence in the process of research learning. The study of the development of students' intelligence used a cross-cultural method, which included a comparative analysis of the development of students' intelligence in Ukraine and Poland. The concept of intelligence development with pedagogically balanced and methodically motivated use of components of computer-oriented methodical system of research training of students of natural sciences and mathematics in secondary schools of Ukraine and Poland is offered. A retrospective analysis is performed and the classification of the concepts "intelligence", "thinking", "giftedness" in the context of the significant role of intellectually gifted students in the development of society is given. The data obtained in the process of experimental research were used to analyze the most relevant in the process of research training of students of natural sciences and mathematics cycle information resources COMSRL.*

*The existence of correlations between the advantages in the attitude of students and teachers to the use of certain information resources and the levels of intellectual development of students has been studied. The need for the selection of information resources to increase creativity, motivation and level of intellectual development of students, which leads to increased efficiency of research training. The results were significant at the level of reliability  $p \leq 0,001$ . Spirituality in the cultures of Ukraine and Poland is manifested in different ways, so the value living space of gifted students differ in structure. Indicators of giftedness of students living in different socio-cultural environments differ because they participate in different polysystemic processes.*

**Keywords:** *research training, levels of intellectual development, computer-oriented methodological system, comparative research, intelligence, thinking, talent, research task.*

**Постановка проблеми і актуальність дослідження.** Дослідження присвячено одній з найбільш актуальних в теоретичному плані проблем – проблемі психологічної природи та умов розвитку інтелекту учнів. Напрямок такого дослідження має фундаментальний характер, оскільки йдеться про спробу розроблення нової концепції розвитку інтелекту в контексті дослідницького навчання учнів предметів природничо-математичного циклу в закладах загальної середньої освіти України і Польщі. Тривала кризова ситуація негативно відображається на розвитку інтелектуального рівня учня. В ситуації занепаду школи відшукування та підтримка носіїв інтелектуального генофонду країни повинна стати пріоритетним завданням суспільства та держави в цілому.

Проблема дослідження розвитку інтелекту учнів є надзвичайно актуальною і обов'язково повинна визначатися на державному рівні. У дослідженні особлива увага приділяється впливу макро-, мезо- і мікрокультурних факторів на інтелектуальний розвиток учнів. При дослідженні розвитку інтелектуальних рівнів школярів використовувався кроскультурний метод, в рамках якого проводився порівняльний аналіз розвитку інтелекту учнів

закладів загальної середньої освіти в Україні та Польщі. Актуальність дослідження підтверджується існуючими суттєвими проблемами у всіх сферах життя, а існуюча кризова ситуація негативно відображається, перш за все, на формуванні та розвитку інтелекту школярів. *Безперечно, дестабілізація в країні відбувається не шляхом війни, а в формі захоплення найталановитіших людей в одній країні і перенаправлення їх в інші країни.*

Новизна дослідження полягає у виокремленні специфіки менталітету у інтелектуальних учнів. Учні з високим рівнем розвитку інтелекту відрізняються достатньо високим рівнем соціальної адаптації [21]. Розроблена концепція розвитку інтелекту розкриває нові грані наших уявлень про природу цього унікального феномену [17]. Досьогодні в умовах кризового періоду розвитку суспільства логічним є зацікавлення сучасних психологів та педагогів проблемами розвитку інтелекту учнів, особливо в контексті значущої ролі інтелектуально обдарованих людей в розвитку суспільства.

В процесі педагогічно виваженого та методично вмотивованого добору інформаційних ресурсів необхідне врахування психофізіологічних та психолого-педагогічних факторів, серед яких велике значення мають рівні інтелектуального розвитку (PIR) учнів. Визначення доцільності використання компонентів комп'ютерно орієнтованих методичних систем дослідницького навчання (КОМСДН) у процесі дослідницького навчання учнів предметів природничо-математичного циклу в школі та оцінювання ставлення учнів і вчителів до ідентифікованих ресурсів через уточнення концепції розвитку інтелекту учнів слугувало **метою** здійсненого експериментального дослідження [22], [23].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Поняття «інтелект», «обдарованість» ґрунтовно досліджуються психологами та педагогами, однак загальноприйнятого означення цих дефініцій дотепер не існує. Наприклад, в дослідженнях [2], [44] пропонуються два основних критерії для обмеження гетерогенної конструкції обдарованості. Першим критерієм є високий рівень

загального інтелекту учнів, який вимірюється з використанням коефіцієнту інтелектуального розвитку (IQ; середнє = 100, стандартне відхилення = 15), відповідно, обчислюється з використанням тесту інтелекту. На думку дослідників, інтелектуальною обдарованістю наділені люди, які набрали від 130 балів [38], [53], що, відповідно, є свідченням того, що у порівнянні з іншими 98 % населення людей індивід наділений високими когнітивними здібностями [2], [41]. Ще одним критерієм для класифікації обдарованості людини є перевага академічної успішності (досягнень учнів) [38], [41], [53], [54].

В сучасній психологічній літературі описано велику кількість моделей інтелекту та тестів для його вивчення, розроблених вітчизняними та зарубіжними психологами. Ґрунтовний аналіз психологічних концепцій та моделей інтелекту, шляхів його вивчення описано в працях В. М. Дружиніна [9], [10], [11], [12], М. О. Холодної [26], [27], М. Л. Смульсон [43].

Вперше проблемами інтелекту зайнявся Френсін Гальтон, котрий зробив спробу пояснити індивідуальні відмінності в інтелекті між людьми *конкретним впливом спадковості*. Вплив соціальних факторів на розвиток інтелекту вчений не розглядав зовсім. Альфред Біне досліджував вплив навколишнього середовища на розвиток інтелектуальних здібностей людини. Рівень розвитку інтелекту він оцінював в контексті поєднання формування інтелектуальних здібностей та засвоєння людиною соціального досвіду, пов'язаного з впливом оточуючого середовища.

Ч. Спірмен припускав, що успіх будь-якої інтелектуальної діяльності залежить від рівня розвитку у людини *фактора «g»* – загального фактора інтелекту, що визначається як загальна «енергія розуму», причому в кожній людини рівень такої «енергії» свій (двохфакторна теорія Ч. Спірмена) [44]. З метою дослідження спеціальних здібностей використовував *фактор «S»*.

В моделі Р. Кеттелла теж передбачається використання *«g»-фактора*, що включає два типи з різними механізмами функціонування: *фактор вільного інтелекту і фактор зв'язаного інтелекту («кристалізованого інтелекту»)*.

Причому Р. Кеттелл описує «кристалізований» інтелект як сукупність знань і навичок людини, набутих в процесі навчання та соціалізації. Вільний інтелект не залежить від впливу культурних факторів, а визначається загальним розвитком відповідних зон кори великих півкуль головного мозку, тобто його функція полягає в опрацюванні даних, що надходять з оточуючого середовища.

Л. Терстоун у процесі дослідження інтелекту використовував *метод багатфакторного аналізу матриць кореляцій*. Він описав 12 факторів, причому 7 з них було ідентифіковано як первинні розумові здібності. Для опису інтелекту недостатньо використовувати одиничний показник, а індивідуальні інтелектуальні здібності описувалися в дослідженні в контексті сукупності первинних розумових здібностей [17].

В.М. Дружинін провів аналіз типової чотирирівневої ієрархічної моделі інтелекту Ф. Вернона [12]. На вершині даної моделі розташовано генеральний фактор (за Ч. Спірменом). На другому рівні триває процес розподілу на вербально-навчальний ( $V : ED$ ) та практично-технічний ( $K : M$ ) фактори. На третьому рівні здійснюється розподіл на фактори, що описують окремі інтелектуальні здібності (арифметичні здібності, логічне мислення тощо). На четвертому рівні знаходяться окремі субфактори. Пропонована модель не пройшла експериментальну перевірку.

Високі когнітивні здібності неоднозначно впливають на життя людини (йдеться про амбівалентне трактування, оскільки, з одного боку – така людина має великий потенціал, а з іншого – їй притаманна стигматизація) [1]. Саме тому, на думку дослідників [4], життєвий світ обдарованих людей суттєво відрізняється від «звичайної» людини. На основі аналізу досліджень можна стверджувати про різні життєві потреби обдарованих дітей [5], [6], [25], [48] та негрунтовно досліджені проблеми обдарованих дорослих (!) людей [8], [24], [32], [39], [49], [50], [53].

**Викладення основного теоретичного та експериментального матеріалу.** *Обдарованість* учня розглядається як талант, який необхідно



розвивати та реалізовувати. Такі очікування в ранньому віці засвоюються обдарованими дітьми і часто супроводжуються психологічним тиском з метою збереження екстраординарного статусу [35], відповідно, перебільшення від очікувань призводить до емоційного вигорання і паралізуючого ефекту. В ході експериментальних досліджень [49] було встановлено, що сенс життя (наявність позитивних емоцій – ейфорія, оптимізм, щастя, кохання і ін.; відсутність негативних емоцій – гнів, неспокій тощо.) [14], [15], [29], [42] є вирішальним фактором для забезпечення суб'єктивного благополуччя інтелектуально обдарованих учнів в процесі дослідницького навчання. Згідно досліджень Де Ріддера [7], високі академічні досягнення школярів прямо пропорційно пов'язані з самоконтролем. Окрім того, прослідковується позитивна взаємозалежність самоконтролю з підвищенням мотивації [36] та академічними успіхами учнів [13], [47]. На підставі аналізу результатів досліджень [53] можна стверджувати про необхідність розмежування різних обдарованих груп учнів, оскільки існують різні аспекти обдарованості (*висока інтелектуальна обдарованість, високий рівень академічної успішності*) та різні групові відмінності.

У моделі структури інтелекту Дж. Гілфорда збільшується кількість факторів інтелекту (з 7 до 120). Згідно його теорії інтелектуальне завдання містить три компоненти: *операцію (пізнання, запам'ятовування, дивергентне продукування, конвергентне продукування, оцінювання), зміст (образний, символічний, семантичний, поведінковий), продукт (одиниці, класи, співвідношення, системи, перетворення, використання)*. Згідно дослідження Дж. Гілфорда для точного визначення рівня інтелектуального розвитку людини необхідно використати 120 тестів (5×4×6), що неможливо здійснити. М.О. Холодна підкреслює, що психологія інтелекту переживає кризу, а ефективним підходом для подолання кризового стану є дослідження не властивостей інтелекту, а вивчення безпосередньо інтелекту як носія своїх

властивостей, *тобто «носієм властивостей інтелекту є індивідуальний ментальний (розумовий) досвід» [27].*

На думку М. О. Холодної, *інтелект за своїм онтологічним змістом – це особлива форма організації індивідуального ментального досвіду у вигляді ментальних структур, створеного ними ментального простору відображення та побудованих в межах даного простору ментальних репрезентацій реальних подій [26].* Для більшості когнітивних моделей інтелекту характерним є дослідження інтелекту як сукупності властивостей окремих пізнавальних процесів. Концепція інтелекту прописана в традиціях когнітивного підходу, але для опису інтелекту використовуються такі поняття, як *«ментальні структури», «ментальний простір», «ментальні репрезентації».* У когнітивній психології використовується поняття *«репрезентація» (представленість, зображення)* для розуміння того, що певні носіями певного психічного розвитку є певні внутрішні психологічні структури, що складаються в процесі життя певного індивіда із одночасним формуванням у нього світоглядної картини світу. Репрезентативно-когнітивні психологічні структури є носіями розумового розвитку учнів.

В процесі аналізу ментальних структур виокремлюється три види досвіду: *когнітивний, метакогнітивний та інтенціональний,* а із врахуванням особливостей побудови відповідних видів визначаються властивості індивідуалізованого інтелекту школярів. Ментальний досвід – це система наявних психічних утворень та психічних станів, що ініціюються ними, покладених в основу пізнавального відношення школяра до навколишнього середовища в процесі дослідницького навчання, що обумовлені конкретними властивостями його інтелектуальної діяльності [27, с. 164]. Досвід розглядається як гнучка система психічних механізмів, що описується термінологією процесів, що відбуваються всередині *ментальних структур, ментального простору, ментальних репрезентацій.* Способи кодування повідомлень, когнітивні схеми, понятійні та семантичні структури віднесено до

ментальних структур. Наявність добре організованих ментальних структур сприяє інтенсивному сприйняттю повідомлень, суттєво розширюючи можливості людини до комбінування, трансформації та виникнення ідей [17].

Важливе місце в контексті когнітивного досвіду займають форми досвіду, що передаються по лінії генетичного (або соціального) наслідування, пов'язані зі способом життя людини. К. Юнг такий досвід ідентифікував відповідно з *«архетипом колективного несвідомого»*. В процесі взаємодії з навколишнім середовищем в учня формується система значень, яка характеризує змістове наповнення (наприклад, знання) індивідуального інтелекту, що активно впливає на інтелектуальну поведінку. Понятійні психічні структури, як інтегральні когнітивні утворення, відображають своєрідність найвищого рівня розумового розвитку школярів. Високі пізнавальні можливості інтелекту учнів можливі в умовах розвиненого понятійного мислення. *Ті учні, хто володіє понятійним мисленням, адекватно сприймають реальну ситуацію та здатні робити правильні висновки* [17].

М. О. Холодна виокремлює такі психологічні індикатори сформованості метакогнітивних структур досвіду: здатність планувати власну інтелектуальну діяльність; здатність передбачати та прогнозувати можливі зміни проблемної ситуації; здатність оцінювати окремі етапи своєї інтелектуальної діяльності та знання в конкретній предметній області; здатність припиняти та гальмувати інтелектуальну діяльність на будь-якому етапі її виконання; здатність обирати стратегію навчання та модифікувати її з урахуванням своїх інтелектуальних можливостей [27].

*Інтелект (від. лат. intellectus – пізнання, розуміння, розум) – розумові здібності учня: здатність орієнтуватися в навколишньому середовищі, адекватно його відображати та перетворювати, мислити, навчатися, пізнавати світ та переймати соціальний досвід; спроможність розв'язувати завдання, приймати рішення, розумно діяти та передбачати* [16, с. 198]. Структура інтелекту включає такі психічні процеси, як сприймання та запам'ятовування,

мислення й мовлення та ін. Побутує думка, що *розвиток інтелекту залежить від природних задатків, можливостей мозку та від соціальних факторів – активної діяльності, життєвого досвіду*. Поняття «інтелект» розглядається як здатність та самостійна структура (процес). Очевидно, що *інтелект – це:*

- 1). *Здатність до пізнання та вирішення проблем, що визначає успішність будь-якої діяльності, покладена в основу інших здібностей;*
- 2). *Система усіх пізнавальних здібностей індивіда учня (від відчуття до мислення);*
- 3). *Здатність щодо вирішення проблем (без зовнішніх проб та помилок), протилежна здатності до інтуїтивного мислення.*

З іншого боку, найближчим до поняття «інтелект» є поняття «мислення». В загальній психології мислення визначається як психічний процес узагальненого та опосередкованого відображення дійсності. *Мислення – вища форма відображення дійсності в психіці, ідеальна діяльність, результатом якої є об'єктивна істина [16, с. 283]. Педагогічний аспект формування мислення полягає у виявленні умов, конструюванні шляхів та засобів розвитку мислення школярів у процесі дослідницького навчання. Людське мислення базується на чуттєвому сприйнятті і постійно перебудовує його структуру. Мисленню людини притаманна властивість передбачення невідомого, внаслідок чого в ході розв'язування певних задач виникає момент раптового зрозуміння, здогадки (інсайт).*

Для порівняння понять «інтелект» та «мислення» послуговуватимемося підходом В.Д. Шадрікова [45], використовуючи категорії «*властивість*», «*процес*», «*система*». Термін «інтелект» порівнюємо з терміном «мислення», причому «інтелект» відносимо до структури і властивостей певної функціональної психічної системи, а «мислення» – до процесу функціонування психічної системи, що забезпечує продуктивне розв'язування дослідницьких задач.

В.М. Дружинін [9], [11], [12] проаналізував найбільш відомі моделі інтелекту та представив оригінальні концепції інтелекту та креативності

(концепція «когнітивного ресурсу», модель «інтелектуального діапазону», підхід щодо діагностики загальних когнітивних здібностей з позиції ситуативного підходу). Його дослідження ґрунтуються на підході, що полягає у визнанні психологічних знань операціональними (йдеться про єдність знань та методів для їх набуття). Відповідно, креативність, інтелект та пізнавальні здібності учня розглядаються з психометричних позицій.

В історичному плані провідні психологи займали опозицію щодо тестології. Наприклад, американські вчені [33] переконані, що IQ – деяка структура, де на місці теорії інтелекту знаходиться порожнеча, причому беззмістовна, натомість необхідна конкретна теорія інтелекту, відмінна від тези *«інтелект – це загальна вроджена здібність»*. В. Рамос-Форд і Н. Гарднер [40] вважають, що *краще оцінювати інтелект учня в умовах спостереження, ніж формально його тестувати*.

В.М. Дружинін стверджує, що *«...можна критикувати психометричні концепції загального інтелекту та структури інтелекту, можна висувати критичні аргументи щодо тестів інтелекту та їх використання на практиці, проте погана концепція може бути замінена тільки кращою, а невалідний інструмент для вимірювання – валідним»* [12, с. 42].

Теорія психічного розвитку Х. Вернера [52] ґрунтується на твердженні, що вищі ступені розумового розвитку відрізняються від нижчих рівнем диференційованості. Автор виокремлює конкретні п'ять опозицій: *«дифузність – розчленованість»*; *«ригідність – рухливість»*; *«лабільність – стабільність»*; *«синкретичність – дискретичність»*; *«невизначеність – визначеність»*. На підставі аналізу опозицій можна стверджувати про можливість здійснення другорядного оцінювання рівня диференційованості ментальних структур та функцій з використанням відповідних тестів інтелекту (*субтести тесту Векслера, прогресивні матриці Равена та ін.*). Дотепер існує різноманітна палітра різноманітних тестів, що використовуються для визначення інтелекту за способом проведення (індивідуальний, груповий,

бланковий, комп'ютерний), за кількістю та характеристиками шкал оцінювання інтелекту учнів.

**Використання системного підходу в процесі вивчення розвитку інтелекту учнів.** Одним із головних принципів в підході Л. С. Виготського до дослідження психологічного стану, *перш за все свідомості як специфічної людської її форми, є системність.* Системний підхід використовується в сучасних дослідженнях достатньо часто. В психології і педагогіці він є провідним методологічним принципом. М.С. Каган [28] наполягає на тому, що це не просто «підхід» – конкретна методологічна процедура часткового значення, а *особливий спосіб мислення в науковому пізнанні.* Парадигмальний масштаб системного мислення пояснюється тим, що доводиться мати справу з цілісними складними системами, які доступні для пізнання, здійснення перетворення, управління, проектування саме в своїй цілісності і тому не допускається аналітичне виокремлення та оперування кожною частиною окремо, оскільки система – це дещо більше, ніж сума її складових частин.

Б.Ф. Ломов [31] вважає, що системні «*особливості*» є найскладнішими серед усіх ґрунтовних означень; завдяки своїй інтегральності вони недоступні під час прямого спостереження та можуть бути виявлені шляхом наукового аналізу тих систем, до яких належить людина, та відповідних закономірностей щодо поведінки та життєдіяльності людини в цілому. Виникає важливе методологічне питання: *«Чи можливе використання системного структурного аналізу в процесі вивчення духовних об'єктів – у нашому випадку – інтелекту людини?»*

Деякі теоретики наполягають на неправомірності такого аналізу духовних явищ, виходячи з цілісності духовної субстанції, яка представляє собою потік інтелектуально-емоційної енергії особистості учня, позбавлений просторової локалізації, атрибутивної для матеріальних об'єктів. На підставі цього заперечується можливість використання в сфері гуманітарних знань методів точних наук та встановлюється штучна «залізна завіса» між наукою, що

ототожнюється з природознавством і базується на математиці, та галузю «гуманітарності», на думку представників англосаксонської культурології.

Щодо правомірності перенесення просторових співвідношень на позапросторові духовні реалії можна стверджувати, що за межами такого перенесення організація духовного життя учня виявляється незбагненою як для наукового пізнання, так для його свідомості. Якщо в дослідженнях йдеться про *грунтовне мислення та стан душі учня, моральне падіння та душевний розвиток, то використовуються метафори для визначення позапросторових співвідношень на основі просторових. Адже не існує іншого способу співставлення різноманітних проявів духовного життя школярів.*

Л. І. Божович наполягала на можливості експериментального вивчення вищих, особистісних форм психічного життя учня, *хоча таке твердження дотепер залишається дискусійним.* Вона писала: «Сучасні дослідження (в тому числі і наші особисті) заперечують сумніви про можливість вивчення вищих «особистісних» форм психічного життя людини (переживань, смислів, моральних почуттів, волі тощо) шляхом проведення експерименту. Ці утворення піддаються безпосередньому експериментальному дослідженню, на основі якого і встановлюються притаманні їм об'єктивні закономірності» [3].

Б.Ф. Ломов вважав, що «природу психічного можна зрозуміти лише на основі системного підходу, тобто розгляду психічного в тій множині зовнішніх і внутрішніх відношень, в яких воно існує як цілісна система» [31, с. 88]. Саме такі особливості психіки (*як цілісність і інтегральний характер*), якими цікавиться психологічна і педагогічна наука, були упродовж історії її розвитку предметом гострих наукових дискусій. Єдиного погляду на співвідношення понять «система» і «структура» дотепер в науці не існує. В сучасних словниках термін «структура» вживається як «будова» [16].

У сучасній інтерпретації структури, на думку К.К. Платонова [37], необхідно позбутися помилок однобічних тлумачень структури не лише як конструкції елементів (в психології – функція), або як співвідношень між ними

(в психології – міжфункціональні зв'язки), але як цілісного поняття, що впливає на свої компоненти. Безперечно, поняття «система» і «структура» не є синонімічними. *Структура – це сутність явища в процесі пізнання (системи).* Співвідношення системи і структури розуміється ґрунтовніше з використанням категорій «явище» і «сутність».

В.Д. Шадріков [46] виокремлює загальні особливості системи. *По-перше, під поняттям «система» розуміється децю цілісне, що відрізняється від оточуючого її середовища; по-друге, така цілісність набуває функціонального характеру. Функція (елементу, структури, системи) – це продукування певного результату; по-третє, система є диференційованою із врахуванням скінченної множини взаємопов'язаних елементів з певними властивостями; по-четверте, окремі елементи взаємодіють із врахуванням призначення системи; по-п'яте, властивості системи не зводяться до властивостей її компонентів; по-шосте, система перебуває в інформаційній та енергетичній взаємодії з навколишнім середовищем; по-сьоме, система видозмінює характер функціонування в залежності від отриманих результатів».*

**Емпіричні результати експериментального дослідження.** Отримані в процесі здійснення експериментального дослідження дані використовувалися для відповіді на запитання: 1). *Вкажіть, які інформаційні ресурси КОМСДН є найбільш актуальними в процесі дослідницького навчання учнів предметів природничо-математичного циклу?* 2). *Зазначте, чи існують кореляційні зв'язки між перевагами у ставленні учнів і вчителів до використання окремих інформаційних ресурсів та рівнями інтелектуального розвитку учнів?* 3). *Вкажіть, яким чином необхідно ефективно здійснювати добір інформаційних ресурсів для підвищення рівня мотивації учнів та ефективності процесу дослідницького навчання учнів?* (див. Таблицю 1, Таблицю 2). Результати виявилися значущими на рівні достовірності ( $p \leq 0,001$ ).



Таблиця 1

Кореляційні зв'язки між показниками переваги у ставленні учнів до використання окремих інформаційних ресурсів (ІР) і рівнями інтелектуального розвитку (РІР) учнів

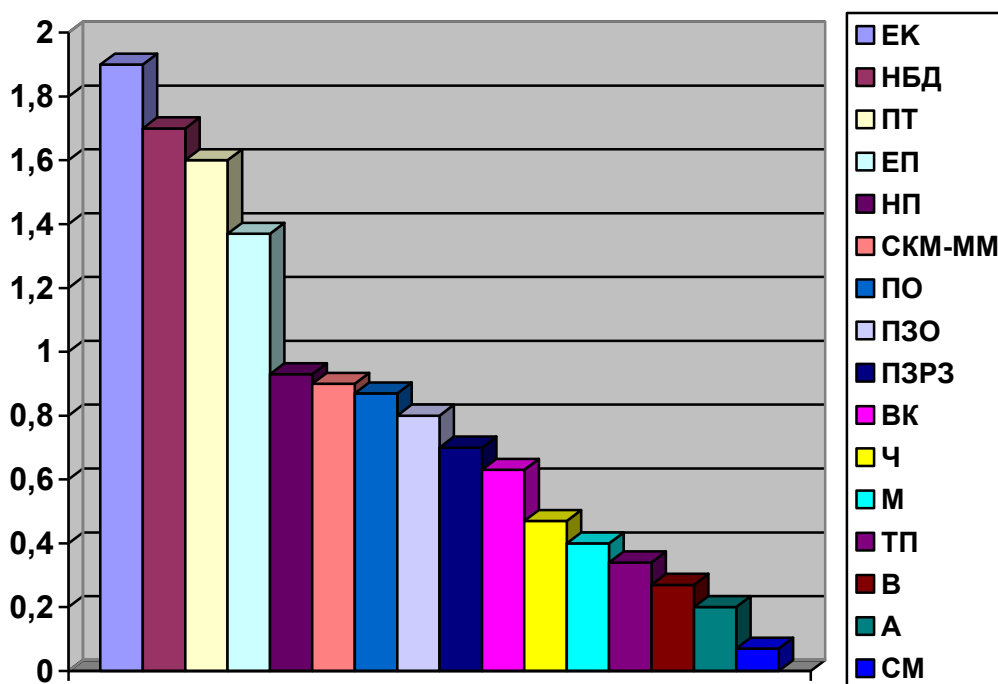
Рівень інтелектуального розвитку	Комп'ютеризовані лабораторії для виконання лабораторних практикумів	Комп'ютеризовані лабораторії для роботи з обладнанням	Моделі комп'ютеризованої реальності	Методи комп'ютерної математики для розв'язування задач	Методи комп'ютерної математики для здійснення моделювання
I	0,209 (0,327)	0,013 (0,954)	0,052 (0,838)	0,054 (0,803)	-0,334 (0,110)
II	0,000 (1,000)	-0,146 (0,496)	-0,261 (0,295)	0,383 (0,064)	0,185 (0,387)
III	0,311 (0,139)	0,289 (0,171)	0,332 (0,178)	0,110 (0,610)	0,198 (0,355)
IV	-0,130 (0,545)	-0,171 (0,424)	-0,115 (0,651)	0,150 (0,484)	0,161 (0,454)

Таблиця 2

Кореляційні зв'язки між показниками переваги у ставленні учнів до використання окремих інформаційних ресурсів і рівнями інтелектуального розвитку учнів

Рівень інтелектуального розвитку	Лабораторні комплекси з датчиками	Системи пошуку даних	Аудіо текст	Wiki-ресурси	Навчальні бази даних
I	-0,437 (0,037)	-0,491 (0,015)	-0,024 (0,914)	-0,601 (0,002)	0,047 (0,828)
II	-0,307 (0,164)	-0,031 (0,886)	-0,261 (0,229)	-0,452 (0,026)	-0,257 (0,225)
III	-0,230 (0,291)	-0,151 (0,480)	0,090 (0,683)	0,012 (0,956)	0,028 (0,897)
IV	-0,271 (0,210)	-0,222 (0,297)	-0,214 (0,328)	-0,307 (0,144)	-0,280 (0,185)

Показники переваги у ставленні учнів до використання інформаційних ресурсів (ІР) розглядаються як характеристики популярності окремого ІР КОМСДН [18]. У процесі експериментального дослідження виокремлено два параметри щодо необхідності певних обмежень на практичне використання ІР та популярності їх використання: значення середнього бала, отриманого в процесі анкетування респондентів і кількість значущих кореляцій (рис. 1). Знайдені кореляції між показниками переваги у ставленні учнів до використання окремих ІР і РІР учнів для окремих груп ІР КОМСДН використовуються для здійснення коригування методики дослідницького навчання з метою педагогічно доцільного та методично вмотивованого добору навчальних ресурсів для мінімізації протиріч з врахуванням РІР учнів, характерними для конкретної групи учнів (класу) [17].



*Електронні книги (ЕК), навчальні бази даних (НБД), програми тестування (ПТ), електронна пошта (ЕП), навчальні програми (НП), системи комп'ютерної математики – математичне моделювання (СКМ-ММ), програмні оболонки (ПО), програми засоби для здійснення обчислень (ПЗО), програмні засоби для розв'язування задач (ПЗРЗ), відеоконференція (ВК), чати (Ч), медіатеки (М), табличні процесори (ТП), вебінари (В), аудіотексти (А), соціальні мережі – месенджери (СМ)*

Рис. 1. Рейтингова шкала використання ІР КОМСДН (середнє значення)

Було також сформульовано дві гіпотези: 1). Показники обдарованості учнів, які проживають в різних соціокультурних середовищах відрізняються, оскільки вони беруть участь в різних полісистемних процесах. Відповідно, належність учнів до систем різного порядку проявляється в психологічних рисах учнів. 2). Духовність в культурах різних країн виявляється по різному, тому ціннісний життєвий простір обдарованих учнів різних країн відрізнятиметься за структурою (див. Таблицю 3, Таблицю 4).

Таблиця 3

Результати порівняльного дослідження в процесі дослідницького навчання учнів різних регіонів України і Польщі

Цінності	Україна	Польща
Взаємодопомога/Розрізненість	76,1/23,9	19,5/80,5
Замкненість/Відкритість	29,2/70,8	60/40
Дисциплінованість/Недисциплінованість	29,4/70,6	71,7/28,3
Агресивність/Миролюбство	33,3/66,7	67,5/32,5
Дотримуюсь традицій/порушую традиції	75,2/24,8	40,1/59,9
Обережність/Ризикованість	36,6/63,4	70/30
Повага до вчителя/Недовіра до вчителя	33,3/66,7	44,9/55,1
Сердечність/Безсердечність	88,4/11,6	25,8/74,2
Залежність/Самостійність	47,9/52,1	77,8/22,2
Планування майбутнього/живу минулим	58,7/41,3	28,1/71,9
Законопослушність/Анархія	36,4/63,6	89,4/10,6
Гнучкість/Суперництво	48,8/51,2	26,3/73,7

Таблиця 4

Ціннісно-знаннєве середовище обдарованих учнів різних регіонів України і Польщі (результати анкетування виявилися значущими на рівні достовірності ( $p \leq 0,05$ ))

Питання	Варіанти відповіді	Юнаки		Дівчатка	
		Україна	Польща	Україна	Польща
Оцінювання своїх здібностей	Звичайний	28	50	55	33
	Талановитий	52	33	29	40
	Обдарований	18	11	14	14
	Інше	2	-	2	-
Відношення суспільства до обдарованих	Позитивне	35	27	43	33
	Нейтральне	57	48	41	40
	Негативне	8	23	14	14
	Інше	-	-	2	13
Життєва мета	На благо інших	10	2	9	-
	В пріоритеті – розвиток	18	35	24	20
	На інших і на себе	10	19	14	33
	На себе	52	23	33	20
	Немає мети	10	21	20	27
Ви щасливі?	Так	79	67	69	93
	Ні	15	25	21	7
	Не знаю	6	12	10	-
Реалізація в суспільстві	Так	85	72	64	60
	Ні	7	17	12	20
	Не знаю	8	11	14	7
Оцінювання майбутнього	Позитивне	58	36	55	60
	Негативне	8	23	10	20
	Не визначився	30	23	31	20
	Інше	4	18	4	-
Якби Вам все легко вдалося?	На інших	27	8	52	20
	На себе	23	29	7	20
	На інших і себе	13	-	7	13
	Довелося відмовитися	13	11	5	0
	Інше	24	52	29	47

У дослідженні розглядається доцільність та фактичність використання ІР КОМСДН в процесі дослідницького навчання учнів предметів природничо-математичного циклу (див. Таблицю 3). Безперечно, визначено показники

креативність юнаків і дівчаток з різним рівнем інтелектуального розвитку учнів в процесі дослідницького навчання (див. Таблицю 6).

Таблиця 5

Структура доцільного та фактичного використання ІР в процесі дослідницького навчання учнів предметів природничо-математичного циклу

Назва групи інформаційних ресурсів	Використання (у %)	
	доцільне	фактичне
<i>Предмети математичного циклу</i>		
Динамічні візуалізації	15,1	3,9
Статичні візуалізації	15,6	33,2
ПЗ навчального призначення	18	11,9
Навчальний матеріал	18,2	28,3
ПЗ для здійснення контролю	12	21
Комп'ютеризовані навчальні лабораторії	15,6	0
Інші	21,1	1,7
<i>Фізика</i>		
Динамічні візуалізації	10,5	9,52
Статичні візуалізації	20,2	27,8
Програмне забезпечення навчального призначення	16,4	11,3
Навчальний матеріал	11,5	11
Комунікації та Інтернет	14	8,21
ПЗ для здійснення контролю	10	15,8
Інші	17,3	16,4
<i>Біологія</i>		
Динамічні візуалізації	12,4	0
Статичні візуалізації	21,1	29,7
Пошукові системи		10,6
ПЗ навчального призначення	10,3	0
Навчальний матеріал	16,3	21,2
ПЗ для здійснення контролю	9,52	11,9
Інтегровані програмні системи	12,7	14,6
Інші	17,7	1,35
<i>Хімія</i>		
СКМ математичного моделювання	9,53	0
Статичні візуалізації	32,1	56,1

ПЗ навчального призначення	8,5	3,15
Навчальний матеріал	21,2	32
ПЗ для здійснення контролю	6,86	5
Пошукові системи	0	1,85
Комунікації та Інтернет	8,2	1,3
Інші	13,6	0,556

Таблиця 6

Показники креативність юнаків (ю) і дівчаток (д) з різним рівнем інтелекту

Види креативності		Групи з різним рівнем IQ							
		95-110		111-120		121-130		>130	
		ю	д	ю	д	Ю	д	ю	д
Вербальна	Швидкість мислення	42,73	70,93		60,99	30,54	65,84	30,00	66,30
	Гнучкість	57,27	29,07	41,63		36,35		36,62	33,70
	Оригінальність			58,37	39,01	33,11	34,16	33,38	
Образна	Швидкість мислення			13,67			45,19	19,36	21,79
	Оригінальність	50,22		21,46	18,70	28,92	25,60	18,05	46,06
	Розробленість		52,57	22,68		28,30		20,35	
	Абстрактність назви			17,75	30,17	14,83	29,21	21,07	32,15
	Спротив замиканню	49,78	47,43	24,44	51,14	17,95		21,17	

Організація дослідницького навчання з урахуванням рівнів інтелектуального розвитку (PIR) учнів здійснюється із врахуванням різноманітних варіативних моделей КОМСДН [17]. Наприклад, 1). Приведення у відповідність компонентів процесу дослідницького навчання навчальним уподобанням учнів супроводжується практичною реалізацією – *угрупованням учнів з відповідними PIR та використання в кожному з класів відповідних прийомів та засобів дослідницького навчання*. Серед недоліків виокремлюються *установлені нормативні співвідношення вчитель/учень не дозволяють вільно варіювати кількість та склад учнів в класах. Такий підхід не створює умови для ефективного інтелектуального розвитку учнів.*

2). Створення спеціального навчального середовища, де учні зможуть обрати індивідуальну траєкторію дослідницького навчання у відповідності до РІР учня. Практична реалізація – робота учнів з адаптивними навчальними ресурсами. Недоліки – *вимагається використання спеціального програмного забезпечення. Вітчизняні розробки програмних засобів такого типу для дослідницького навчання предметів природничо-математичного циклу практично відсутні.*

3). Ідентифікація групового середнього типу та вибір відповідних інформаційних ресурсів (ІР) КОМСДН. Практична реалізація - використання набору різних ІР, що відповідають специфічним перевагам класу (групи учнів) в процесі дослідницького навчання. Серед недоліків виокремлюється *неявно виражений дискомфорт для деяких учнів, який не перешкоджає дослідницькому навчанню* (див. Таблицю 7).

Таблиця 7

Середні значення показників переваги у ставленні учнів до використання окремих ІР і РІР учнів

Вид інформаційних ресурсів		Рівень інтелектуального розвитку				
		I	II	III	IV	
Статичні зображення	Рисунки, світлини	1,3	1,5	1,3	1,5	
	Графіки	1,5	1,5	1,5	1,5	
	Діаграми	1,3	1,5	1,3	1,5	
	Схеми	1,4	1,5	1,4	1,5	
	Таблиці	1,3	1,5	1,4	1,5	
Динамічні зображення	Анімація	3D моделей	1,2	1,3	1,2	1,3
		Процесів та явищ	1,0	1,3	1,0	1,3
	Відео відтворення	Експерименту	0,9	1,0	0,9	1,0
		Природних процесів	0,7	0,8	0,7	0,8
		Прикладів з життя	0,8	1,0	0,8	1,0
		Екскурсій	0,8	1,0	0,8	1,0
Аудіозапис тексту		0,1	0,2	0,1	0,2	

Моделювання		1,0	1,5	1,0	1,5
Комп'ютеризовані лабораторії	Виконання лабораторних робіт	1,0	1,2	1,0	1,1
	Робота з обладнанням	0,8	0,9	0,7	0,8
Лабораторні комплекси з датчиками		1,3	1,5	1,2	1,4
Інтегровані програмні середовища для:	Моделювання природничих систем	0,7	0,8	0,7	0,8
	Виконання обчислень	0,9	1,0	0,8	1,0
	Математичного моделювання експериментального дослідження	1,0	1,0	1,0	1,0
Комунікації та Інтернет	Вебінар	0,7	0,9	0,8	0,9
	Wiki	1,0	1,3	1,0	1,3
	Відеоконференції	1,0	1,3	1,1	1,4
	Форум	1,3	1,3	1,3	1,3
	Чат	0,8	1,0	0,9	1,0
	Електронна пошта	1,4	1,5	1,4	1,5
	Пошукові системи	1,4	1,5	1,4	1,5
	Навчальні бази даних	1,5	1,5	1,5	1,5
Навчальний матеріал	Електронні книги, енциклопедії тощо	1,5	1,5	1,5	1,5
	Гіпертекст	1,1	1,3	1,2	1,3
Програмні засоби навчального призначення	Тренажери	1,2	1,4	1,2	1,4
	Самовчителі	0,9	1,0	0,9	1,0
	Навчальні програми	1,5	1,5	1,5	1,5
Контроль знань учнів	Тести	1,5	1,5	1,5	1,5
	Тестові оболонки	1,0	1,7	1,0	1,7

На основі аналізу наукової літератури вітчизняних та зарубіжних дослідників, власного досвіду застосування програмних продуктів навчального призначення, результатів експериментального дослідження сформульовано



основні положення, що використовуються педагогами для вибору інформаційних ресурсів КОМСДН [20]. Інтеграція добору ресурсів з методами дослідницького навчання предметів природничо-математичного циклу з урахуванням рівнів інтелектуального розвитку учнів в реальних умовах освітнього процесу відрізняє пропоноване дослідження від інших у цій галузі.

Ю. І. Машбиць виокремив три варіанти використання інформаційно-комунікаційних технологій на різних етапах навчання [34]: «монотехнологія» – навчання і управління навчальним процесом, включаючи всі види діагностики та моніторинг, здійснювати із використанням комп'ютера; «основна технологія» – визначальна, найбільш значуща з використанням в даній технології компонентів (частин); «проникаюча технологія» - використання комп'ютерного навчання з окремих навчальних тем, розділів з метою вирішення певних дидактичних завдань.

У базовій природничо-математичній підготовці найчастіше використовується «проникаюча» технологія. У процесі експериментального дослідження здійснили класифікацію методів дослідницького навчання, відображаючи процес диференціації та інтеграції знань про них, необхідність комплексного підходу до характеристики їх сутності [21]. Завдяки різноманітності класифікацій методів дослідницького навчання і недостатній розробленості категоріального апарату опису навчального процесу виникають найбільші труднощі в процесі опису технології дослідницького навчання та в ході її впровадження [17].

В процесі дослідницького навчання предметів природничо-математичного циклу розроблено та апробовано класифікацію дослідницьких задач із врахуванням характеру пізнавальної діяльності, джерела знань та форм роботи педагогів та учнів [22]. Створення протиріч не рекомендується перетворювати на самоціль. Необхідно наочно демонструвати, що можливі суперечності об'єктивні [21]. Наприклад, розкриття механізму виникнення закону в конкретній ситуації та продемонструвати, до чого може призвести

нехтування ним. Проблемні ситуації можливо виявити, проаналізувати особливості досліджуваних процесів в процесі дослідницького навчання учнів.

Парадоксальні результати та наявність екстремумів залежностей, аномальна «поведінка» параметрів визначаються, як правило, суперечливістю. Частка невирішених наукою протиріч у дослідницькому навчанні предметів природничо-математичного циклу не може бути значною, вона зростає в факультативних курсах або в процесі виконання дослідницьких робіт (експериментальних робіт, лабораторних практикумів, польових досліджень тощо) [17].

**Головні висновки. Перспективи використання результатів дослідження.** Здійснено ретроспективний аналіз та наведено класифікацію понять «інтелект», «мислення», «обдарованість» в контексті значущої ролі інтелектуально обдарованих учнів в розвитку суспільства. Дані, отримані в процесі експериментального дослідження, використовувалися для здійснення аналізу найбільш актуальних в процесі дослідницького навчання учнів предметів природничо-математичного циклу інформаційних ресурси комп'ютерно орієнтованих методичних систем. Досліджено існування кореляційних зв'язків між перевагами у ставленні учнів і вчителів до використання окремих інформаційних ресурсів комп'ютерно орієнтованих методичних систем дослідницького навчання та рівнями інтелектуального розвитку учнів. Встановлена необхідність здійснення педагогічно виваженого добору інформаційних ресурсів для підвищення креативності, мотивації і рівня інтелектуального розвитку учнів, що призводить до підвищення ефективності дослідницького навчання. Результати виявилися значущими на рівні достовірності  $p \leq 0,05$ . Духовність в культурах України і Польщі, необхідна для інтелектуального розвитку учнів, виявляється по різному, тому ціннісний життєвий простір обдарованих школярів суттєво відрізняються за структурою.

Показники обдарованості учнів, які проживають в різних соціокультурних середовищах відрізняються, оскільки вони беруть участь в

різних полісистемних процесах. В процесі дослідницького навчання предметів природничо-математичного циклу розроблено і апробовано класифікацію дослідницьких задач із врахуванням характеру пізнавальної діяльності учнів, духовності, джерела знань та форм роботи педагогів та учнів, середніх значень показників переваги у ставленні учнів до використання окремих ІР КОМСДН і рівнів інтелектуального розвитку школярів.

Перспективний напрям подальших досліджень полягає в уточненні окремих компонентів КОМСДН в контексті ефективності розвитку інтелекту школярів (PIР) та у виявленні відмінностей щодо способу життя обдарованих учнів, відповідних взаємозв'язків, пов'язаних з особистістю людини, негативним досвідом в сім'ї або впливом освітнього середовища [20], [22], [39], [51] та їх відповідної взаємодії.

### **Список використаних джерел**

1. Baudson T. G., Ziemes J. F. The importance of being gifted: stages of gifted identity development, their correlates and predictors. *Gifted Talent. Int.* 31, 2016. 19–32. doi: 10.1080/15332276.2016.1194675.
2. Bortz J. *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler: mit 242 Tabellen.* Heidelberg: Springer, 2005.
3. Божович Л.И. Проблемы формирования личности // Избр. психол. труды. М.: Международная психологическая академия, 1995. – С. 161.
4. Coleman L. J. Lived experience, mixed messages, and stigma. [In:] *Handbook for Counselors Serving Students with Gifts and Talents*, eds T. L. Cross and J. R. Cross. Waco, TX: Prufrock Press, 2012. 371–392.
5. Coleman L. J., Cross T. L. Social emotional development and the personal experience of giftedness. [In:] *International Handbook of Giftedness and Talent*, eds K. Heller, F. Mönks, R. Sternberg, and R. Subotnik, Oxford: Elsevier Science, 2000. 203–212. doi: 10.1016/b978-008043796-5/50015-2.
6. Cross T. L. *On the Social and Emotional Lives of Gifted Children.* Waco, TX: Prufrock Press, 2011.

7. De Ridder D. T. D., Lensvelt-Mulders G., Finkenauer C., Stok F. M., Baumeister R. F. Taking stock of self-control: a meta-analysis of how trait self-control relates to a wide range of behaviors. *Pers. Soc. Psychol. Rev.* 16, 2012. 76–99. doi: 10.1177/1088868311418749.
8. Dijkstra P., Barelids D. P. H., Ronner S., Nauta A. P. Personality and well-being: do the intellectually gifted differ from the general population? *Adv. Dev.* 13, 2012. 103–118. doi: 10.1016/j.encep.2013.02.001.
9. Дружинин В.Н. Метафорические модели интеллекта // Творчество в искусстве – искусство творчества / Под ред. Л. Дорфмана и др. М., 2000. – С. 171-185.
10. Дружинин В.Н. Психология общих способностей. СПб.: Питер Ком, 1999.
11. Дружинин В.Н. Психодиагностика общих способностей. М.: Академия, 1996.
12. Дружинин В.Н. Когнитивные способности: структура, диагностика развития. М.: СПб., 2001.
13. Duckworth A. L., Seligman M. E. Self-discipline outdoes IQ in predicting academic performance of adolescents. *Psychol. Sci.* 16, 2005. 939–944. doi: 10.1111/j.1467-9280.2005.01641.x.
14. Emmons R. A. Personal goals, life meaning, and virtue: Wellsprings of a positive life, [In:] *Flourishing: Positive Psychology and the Life Well-Lived*, eds C. L. M. Keyes, et al., Washington, DC: American Psychological Association, 2003. 105–128. doi: 10.1037/10594-005.
15. Fredrickson B. L. *Positivity: Groundbreaking Research Reveals How to Embrace the Hidden Strength of Positive Emotions, Overcome Negativity, and Thrive*. New York, NY: Crown Publishers/Random House, 2009.
16. Гончаренко С.У. Український педагогічний енциклопедичний словник. Видання друге, доповнене й виправлене – Рівне: Волинські обереги, 2011. – 552 с.

17. Hrybiuk O. Research Studying of Students of the Subjects of the Natural and Mathematical Cycle Using Computer-Oriented Methodological Systems. Monograph. – Kyiv: Drahomanov NPU, 2019. – 848 p.
18. Hrybiuk O. Improvement of the Educational Process by the Creation of Centers for Intellectual Development and Scientific and Technical Creativity. In: Hamrol A., Kujawińska A., Barraza M. (eds) Advances in Manufacturing II. MANUFACTURING 2019. Lecture Notes in Mechanical Engineering, Springer, Cham Online, 2019, 370-382.
19. Гриб'юк О.О. Перспективи впровадження варіативних моделей комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу у загальноосвітніх навчальних закладах України / Гриб'юк О.О. // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.] – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. – Випуск 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей. – С. 184-190.
20. Гриб'юк О.О. Система динамічної математики GeoGebra як засіб підтримки загальних і спеціальних здібностей учнів в процесі дослідницького навчання предметів математичного циклу: з досвіду роботи. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 2(24). – С. 37-51.
21. Гриб'юк О.О. Математичне моделювання при навчанні дисциплін математичного та хіміко-біологічного циклів: навчально-методичний посібник для учителів / О.О. Гриб'юк. – Рівне: РДГУ, 2010. – 207 с.
22. Hrybiuk O. Problems of expert evaluation in terms of the use of variative models of a computer-oriented learning environment of mathematical and natural science disciplines in schools, [w:] Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Seria:

Organizacja i Zarządzanie, Zeszyt Nr 79, Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej (WPP), 2019. 101-119. ISSN 0239-9415.

23. Гриб'юк О.О. Рівнева модель дослідницького навчання учнів математики з використанням комп'ютерно орієнтованої методичної системи. Інформаційні технології і засоби навчання, 2020. Том 77. № 3. – С. 39-65.

24. Karprinski R. I., Kinase Kolb A. M., Tetreault N. A., Borowski, T. B. High intelligence: a risk factor for psychological and physiological overexcitabilities. *Intelligence* 66, 2018. 8–23. doi: 10.1016/j.intell.2017.09.001.

25. Kennedy D. M. Glimpses of a highly gifted child in a heterogeneous classroom. *Roeper Rev.* 17, 1995. 164–168. doi: 10.1080/02783190209554148.

26. Холодная М.А. Интеллектуальная одаренность как проявление особенностей организации индивидуального ментального опыта // Основные современные концепции творчества и одаренности / Под ред. Д.Б. Богоявленской. М., 1997. – С. 295-314.

27. Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. Томск: Изд-во Том. ун-та; М.: Барс, 1997.

28. Каган М.С. Эстетика как философская наука. СПб.: ТОО ТК «Петрополис», 1997. – С. 544.

29. Kim-Prieto C., Diener E., Tamir M., Scollon C. and Diener M. Integrating the diverse definitions of happiness: a time-sequential framework of subjective well-being. *J. Happiness Stud.* 6, 2005. 261–300. doi: 10.1007/s10902-005-7226-7228.

30. Lamont R. T. The fears and anxieties of gifted learners: tips for parents and educators. *Gifted Child Today* 35, 2012. 271–276. doi: 10.1177/1076217512455479.

31. Ломов Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. М.: Наука, 1984.

32. Lubinski D., Benbow C. P., Webb R. M. and Bleske-Rechek A. Tracking exceptional human capital over two decades. *Psychol. Sci.* 17, 2006. 194–199. doi: 10.1111/j.1467-9280.2006.01685.x.

33. Mackintosh N. J. The biology of intelligence? // Brit. Journ. Psychol. 1986 Feb; 77 ( Pt 1): P. 11-18.
34. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения / Е.И. Машбиц – М.: Педагогика, 1988. – 192 с.- (Педагогич. наука-реформе шк.).
35. Mofield E. L., Parker Peters M. Mindset misconception? Comparing mindsets, perfectionism, and attitudes of achievement in gifted, advanced, and typical students. *Gifted Child Q.* 62, 2018. 327–349. doi: 10.1097/NCC.0000000000000526.
36. Muraven M., Slessareva E. Mechanisms of self-control failure: motivation and limited resources. *Pers. Soc. Psychol. Bull.* 29, 2003. 894–906. doi: 10.1177/0146167203029007008.
37. Платонов К.К. Структура и развитие личности. М.: Наука, 1986.
38. Preckel F., Vock M. Hochbegabung. Ein Lehrbuch zu Grundlagen, Diagnostik und Fördermöglichkeiten. Göttingen: Hogrefe, 2013.
39. Pollet E., Schnell T. Brilliant: But what for? Meaning and subjective well-being in the lives of intellectually gifted and academically high-achieving adults. *J. Happiness Stud.* 18, 2017. 1459–1484. doi: 10.1007/s10902-016-9783-4.
40. Ramos-Ford V., Gardner. H. Giftedness from a Multiple Intelligences Perspective. [In:] N. Colangelo & G.A. Davis (Eds.), *Handbook of Gifted Education.* 1991. Pp. 55-64.
41. Rost D. H. *Handbuch Intelligenz.* Weinheim: Beltz, 2013.
42. Ryan R. M., Deci E. L. On happiness and human potentials: a review of research on hedonic and eudaimonic well-being. *Annu. Rev. Psychol.* 52, 2001. 141–166. doi: 10.1146/annurev.psych.52.1.141.
43. Смульсон М.Л. Психологія розвитку інтелекту. – К.: Нора-друк, 2003.
44. Spearman C. “General intelligence”, objectively determined and measured. *Am. J. Psychol.* 1904. 15, 201–293.
45. Шадриков В.Д. Способности человека. М.: Изд-во «Ин-т практ. психологии»; Воронеж: НПО «Модэк», 1997.

46. Шадриков В.Д. Проблемы системогенеза в профессиональной деятельности. М.: Наука, 1983. – С. 29.
47. Tangney J. P., Baumeister R. F., Boone A. L. High self-control predicts good adjustment, less pathology, better grades, and interpersonal success. *J. Pers.* 72, 2004. 271–324. doi: 10.1111/j.0022-3506.2004.00263.x.
48. Tieso C. L. Patterns of overexcitabilities in identified gifted students and their parents: a hierarchical model. *Gifted Child Q.* 51, 2007. 11–22. doi: 10.1177/0016986206296657.
49. Vötter B., Schnell T. Cross-lagged analyses between life meaning, self-compassion, and subjective well-being among gifted adults. *Mindfulness.* 10, 2019. 1294–1303. doi: 10.1007/s12671-018-1078-x.
50. Vötter B., Schnell T. Life meaning versus intelligence? An analysis of three qualities of meaning among gifted adults, [In:] *Logotherapy and Existential Analysis: Proceedings of the Viktor Frankl Institute Vienna, Vol. 2*, ed. A. Batthyany, Berlin: Springer, 2019.
51. Vötter B., Schnell T. Bringing Giftedness to Bear: Generativity, Meaningfulness, and Self-Control as Resources for a Happy Life Among Gifted Adults. – *Front. Psychol.*, 2019. 10:1972.
52. Werner H. The concept of development from a comparative and organismic point of view. [In:] D. Harris (Ed.), *The concept of development*. Minneapolis, Minn: University of Minnesota Press, 1957. P. 125-148.
53. Wirthwein L., Rost D. H. Giftedness and subjective well-being: a study with adults. *Learn. Individ. Dif.* 21, 2011. 1823–1186. doi: 10.1016/j.lindif.2011.01.001.
54. Ziegler A., Raul T. Myth and reality: a review of empirical studies on giftedness. *High Ability Stud.*, 2000. 11, 113–136. doi: 10.1080/13598130020001188.

### **References transliterated**



1. Baudson T. G., Ziemes J. F. The importance of being gifted: stages of gifted identity development, their correlates and predictors. *Gifted Talent. Int.* 31, 2016. 19–32. doi: 10.1080/15332276.2016.1194675.
2. Bortz J. *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler: mit 242 Tabellen.* Heidelberg: Springer, 2005.
3. Bozhovich L.I. Problemy formirovaniya lichnosti. Izbr. psihol. trudy. M.: Mezhdunarodnaja psihologicheskaja akademija, 1995. S. 161.
4. Coleman L. J. Lived experience, mixed messages, and stigma. [In:] *Handbook for Counselors Serving Students with Gifts and Talents*, eds T. L. Cross and J. R. Cross. Waco, TX: Prufrock Press, 2012. 371–392.
5. Coleman L. J., Cross T. L. Social emotional development and the personal experience of giftedness. [In:] *International Handbook of Giftedness and Talent*, eds K. Heller, F. Mönks, R. Sternberg, and R. Subotnik, Oxford: Elsevier Science, 2000. 203–212. doi: 10.1016/b978-008043796-5/50015-2.
6. Cross T. L. *On the Social and Emotional Lives of Gifted Children.* Waco, TX: Prufrock Press, 2011.
7. De Ridder D. T. D., Lensvelt-Mulders G., Finkenauer C., Stok F. M., Baumeister R. F. Taking stock of self-control: a meta-analysis of how trait self-control relates to a wide range of behaviors. *Pers. Soc. Psychol. Rev.* 16, 2012. 76–99. doi: 10.1177/1088868311418749.
8. Dijkstra P., Barelds D. P. H., Ronner S., Nauta A. P. Personality and well-being: do the intellectually gifted differ from the general population? *Adv. Dev.* 13, 2012. 103–118. doi: 10.1016/j.encep.2013.02.001.
9. Druzhinin V.N. Metaforicheskie modeli intellekta. *Tvorchestvo v iskusstve – iskusstvo tvorchestva.* Pod red. L. Dorfmana i dr. M., 2000. S. 171-185.
10. Druzhinin V.N. *Psihologija obshhih sposobnostej.* SPb.: Piter Kom, 1999.
11. Druzhinin V.N. *Psihodiagnostika obshhih sposobnostej.* M.: Akademija, 1996.
12. Druzhinin V.N. *Kognitivnye sposobnosti: struktura, diagnostika razvitiya.* M.: SPb., 2001.

13. Duckworth A. L., Seligman M. E. Self-discipline outdoes IQ in predicting academic performance of adolescents. *Psychol. Sci.* 16, 2005. 939–944. doi: 10.1111/j.1467-9280.2005.01641.x.
14. Emmons R. A. Personal goals, life meaning, and virtue: Wellsprings of a positive life, [In:] *Flourishing: Positive Psychology and the Life Well-Lived*, eds C. L. M. Keyes, et al., and J. Haidt, et al., Washington, DC: American Psychological Association, 2003. 105–128. doi: 10.1037/10594-005.
15. Fredrickson B. L. *Positivity: Groundbreaking Research Reveals How to Embrace the Hidden Strength of Positive Emotions, Overcome Negativity, and Thrive*. New York, NY: Crown Publishers/Random House, 2009.
16. Honcharenko S.U. *Ukrayins'kyj pedahohichnyj encyklopedychnyj slovnyk*. Vydannya druhe, dopovnene j vypravlene. Rivne: Volyns'ki oberehy, 2011.
17. Hrybiuk O. *Research Studying of Students of the Subjects of the Natural and Mathematical Cycle Using Computer-Oriented Methodological Systems*. Monograph. Kyiv: Drahomanov NPU, 2019. 848 p.
18. Hrybiuk O. Improvement of the Educational Process by the Creation of Centers for Intellectual Development and Scientific and Technical Creativity. In: Hamrol A., Kujawińska A., Barraza M. (eds) *Advances in Manufacturing II. MANUFACTURING 2019. Lecture Notes in Mechanical Engineering*, Springer, Cham Online, 2019, 370-382.
19. Hrybiuk O. O. Perspectives of Introduction of Variational Models of Computer-oriented Environment of Studying Subjects of Natural Sciences and Mathematical Cycle in General Educational Institutions of Ukraine. Collection of scientific works of the KPNU. Pedagogical series. Kamyanets-Podilsky, 2016, 22, 184-190.
20. Hrybiuk O. System of dynamic mathematics of GeoGebra as a means of supporting general and special abilities of students in the process of research learning: practical work experience. *Physical and Mathematical Education*. 2020. Issue 2(24). P. 37-51.

21. Hrybiuk O. O., *Mathematical Modeling in the Discipline of Mathematical and Chemical-Biological Cycles: a manual for teachers*. Rivne, 2010 – 207 p.
22. Hrybiuk O. Problems of expert evaluation in terms of the use of variative models of a computer-oriented learning environment of mathematical and natural science disciplines in schools, [w:] *Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Seria: Organizacja i Zarządzanie, Zeszyt Nr 79*, Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej (WPP), 2019. 101-119. ISSN 0239-9415.
23. Hrybiuk O. O. The Variativ Model for Research Training for Math Students using Computer-oriented Methodical System. *Information Technologies and Learning Tools*. Vol 77. No 3, 2020. 39-65.
24. Karprinski R. I., Kinase Kolb A. M., Tetreault N. A., Borowski, T. B. High intelligence: a risk factor for psychological and physiological overexcitabilities. *Intelligence* 66, 2018. 8–23. doi: 10.1016/j.intell.2017.09.001.
25. Kennedy D. M. Glimpses of a highly gifted child in a heterogeneous classroom. *Roeper Rev.* 17, 1995. 164–168. doi: 10.1080/02783190209554148.
26. Holodnaja M.A. Intellektual'naja odarennost' kak projavlenie osobennostej organizacii individual'nogo mental'nogo opyta // *Osnovnye sovremennye koncepcii tvorcestva i odarennosti* / Pod red. D.B. Bogojavlenskoj. M., 1997. P. 295-314.
27. Holodnaja M.A. *Psihologija intellekta: paradoksy issledovanija*. Tomsk: Izd-vo Tom. un-ta; M.: Bars, 1997.
28. Kagan M.S. *Jestetika kak filosofskaja nauka*. SPb.: TOO TK «Petropolis», 1997. P. 544.
29. Kim-Prieto C., Diener E., Tamir M., Scollon C. and Diener M. Integrating the diverse definitions of happiness: a time-sequential framework of subjective well-being. *J. Happiness Stud.* 6, 2005. 261–300. doi: 10.1007/s10902-005-7226-7228.
30. Lamont R. T. The fears and anxieties of gifted learners: tips for parents and educators. *Gifted Child Today* 35, 2012. 271–276. doi: 10.1177/1076217512455479.
31. Lomov B.F. *Metodologicheskie i teoreticheskie problemy psihologii*. M.: Nauka, 1984.

32. Lubinski D., Benbow C. P., Webb R. M. and Bleske-Rechek A. Tracking exceptional human capital over two decades. *Psychol. Sci.* 17, 2006. 194–199. doi: 10.1111/j.1467-9280.2006.01685.x.
33. Mackintosh N. J. The biology of intelligence? // *Brit. Journ. Psychol.* 1986 Feb; 77 ( Pt 1): P. 11-18.
34. Mashbic E.I. Psihologo-pedagogicheskie problemy komp'juterizacii obuchenija. M.: Pedagogika, 1988. 192 s.
35. Mofield E. L., Parker Peters M. Mindset misconception? Comparing mindsets, perfectionism, and attitudes of achievement in gifted, advanced, and typical students. *Gifted Child Q.* 62, 2018. 327–349. doi: 10.1097/NCC.0000000000000526.
36. Muraven M., Slessareva E. Mechanisms of self-control failure: motivation and limited resources. *Pers. Soc. Psychol. Bull.* 29, 2003. 894–906. doi: 10.1177/0146167203029007008.
37. Platonov K.K. Struktura i razvitie lichnosti. M.: Nauka, 1986.
38. Preckel F., Vock M. Hochbegabung. Ein Lehrbuch zu Grundlagen, Diagnostik und Fördermöglichkeiten. Göttingen: Hogrefe, 2013.
39. Pollet E., Schnell T. Brilliant: But what for? Meaning and subjective well-being in the lives of intellectually gifted and academically high-achieving adults. *J. Happiness Stud.* 18, 2017. 1459–1484. doi: 10.1007/s10902-016-9783-4.
40. Ramos-Ford V., Gardner. H. Giftedness from a Multiple Intelligences Perspective. [In:] N. Colangelo & G.A. Davis (Eds.), *Handbook of Gifted Education*. 1991. P. 55-64.
41. Rost D. H. *Handbuch Intelligenz*. Weinheim: Beltz, 2013.
42. Ryan R. M., Deci E. L. On happiness and human potentials: a review of research on hedonic and eudaimonic well-being. *Annu. Rev. Psychol.* 52, 2001. 141–166. doi: 10.1146/annurev.psych.52.1.141.
43. Smul'son M.L. Psihologija rozvitku intelektu. – K.: Nora-druk, 2003.
44. Spearman C. “General intelligence”, objectively determined and measured. *Am. J. Psychol*, 1904. 15, 201–293.

45. Shadrikov V.D. Sposobnosti cheloveka. M.: Izd-vo «In-t prakt.psihologii»; Voronezh: NPO «Modjek», 1997.
46. Shadrikov V.D. Problemy sistemogeneza v professional'noj dejatel'nosti. M.: Nauka, 1983.
47. Tangney J. P., Baumeister R. F., Boone A. L. High self-control predicts good adjustment, less pathology, better grades, and interpersonal success. *J. Pers.* 72, 2004. 271–324. doi: 10.1111/j.0022-3506.2004.00263.x.
48. Tieso C. L. Patterns of overexcitabilities in identified gifted students and their parents: a hierarchical model. *Gifted Child Q.* 51, 2007. 11–22. doi: 10.1177/0016986206296657.
49. Vötter B., Schnell T. Cross-lagged analyses between life meaning, self-compassion, and subjective well-being among gifted adults. *Mindfulness.* 10, 2019. 1294–1303. doi: 10.1007/s12671-018-1078-x.
50. Vötter B., Schnell T. Life meaning versus intelligence? An analysis of three qualities of meaning among gifted adults, [In:] *Logotherapy and Existential Analysis: Proceedings of the Viktor Frankl Institute Vienna, Vol. 2*, ed. A. Batthyany, Berlin: Springer, 2019.
51. Vötter B., Schnell T. Bringing Giftedness to Bear: Generativity, Meaningfulness, and Self-Control as Resources for a Happy Life Among Gifted Adults. – *Front. Psychol.*, 2019. 10:1972.
52. Werner H. The concept of development from a comparative and organismic point of view. [In:] D. Harris (Ed.), *The concept of development*. Minneapolis, Minn: University of Minnesota Press, 1957. P. 125-148.
53. Wirthwein L., Rost D. H. Giftedness and subjective well-being: a study with adults. *Learn. Individ. Dif.* 21, 2011. 1823–1186. doi: 10.1016/j.lindif.2011.01.001.
54. Ziegler A., Raul T. Myth and reality: a review of empirical studies on giftedness. *High Ability Stud.*, 2000. 11, 113–136. doi: 10.1080/13598130020001188.