

**Деркач Т. М.**  
**Національний педагогічний університет**  
**імені М. П. Драгоманова**

## **ТИП ІНТЕЛЕКТУ ЯК ФАКТОР УСПІШНОСТІ ЗАСВОЄННЯ ХІМІЧНИХ ЗНАТЬ В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ**

*Встановлено існування статистично значимих кореляцій деяких інтелектуальних параметрів студентів з їх успішністю у навчанні хімії з використанням мультимедійних презентацій. Підхід, викладений у статті, можна застосовувати для аналізу ефективності та відпрацювання методик викладання, орієнтуючись на групи студентів, виділені за: індивідуальними характеристиками інтелекту; сумарним балом інтелекту та рівнем базових знань на початку навчання*

***Ключові слова:** викладання хімії, тип інтелекту, інформаційні технології*

Актуальність проведеного дослідження визначається об'єктивними потребами суспільства у реформуванні освіти в цілому і вищої хімічної освіти зокрема. У професійній підготовці майбутніх фахівців хіміків існує багато проблем. Засвоювані студентами хімічні знання часто залишаються уривчастими і безсистемними, а розумові процеси узагальнення, абстрагування та порівняння перебувають на невисокому рівні. Викладачі ВНЗ широко застосовують сучасні інформаційні технології (ІТ) з метою покращення навчання, однак психолого-педагогічні дослідження, які б підтверджували доцільність їх використання, здійснюють рідко. Залишаються невизначеними умови ефективного застосування ІТ у викладанні хімічних дисциплін, серед яких важливим є врахування особистісних характеристик студентів для правильного вибору викладачем форми представлення навчального матеріалу та прийомів роботи з ним.

У сучасних дослідженнях українські та закордонні вчені приділяють увагу проблемам професійної підготовки фахівців хімічного профілю, зокрема таким аспектам: розробка змісту вищої хімічної освіти (В. Ф. Варгалюк, В. М. Зайцев, В. С. Толмачова та ін.); формування та розвиток когнітивних структур хімічних знань (О. В. Волкова, Т. А. Ратанова, Н. І. Чуприкова); інтелектуальний розвиток під час навчання хімії (О. М. Гавришин, О. С. Зайцев, М. В. Зуєва, В. І. Кузнецова, Н. В. Носова, Л. О. Цветков, С. Г. Шаповаленко, Г. М. Чернобильська та ін.); методичні питання вивчення хімії (Н. М. Буринська, О. Г. Ярошенко).

У роботах Н. В. Носової [1] виявлено комплекс інтелектуальних характеристик учнів, що забезпечують успішне засвоєння ними хімічних знань. Показано, що з успішністю найбільше корелюють вербальні та невербальні показники інтелекту, а також така властивість сигнальної системи, як образність уявлень. У роботах Н. О. Мартинової, Н. І. Юсупової та ін. [2; 3] розглянуті особливості сприйняття навчального матеріалу

залежно від темпераментальних характеристик та домінуючого типу репрезентативної системи учнів. Автори наукових праць часто вказують на необхідність визначення психофізіологічних особливостей студентів для організації ефективного навчального процесу, але не наводять практичних рекомендацій як це робити, не пояснюють, які відмінності існують для викладання різних предметних галузей [4; 5].

Цілеспрямовані дослідження проблеми поліпшення засвоєння хімічних знань за рахунок застосування ІТ проводяться рідко. Найчастіше досліджується якість знань, отриманих студентами під час роботи з прикладними програмами, що дають змогу організувати множинне "перекодування" навчальних даних з однієї форми ментальної репрезентації в інші. Наприклад, здійснювати молекулярне моделювання, самостійно створювати імітаційні прилади тощо [6; 7]. Методичні рекомендації з урахування особистісних характеристик студентів (а саме інтелектуальних факторів, рівня сформованості когнітивних структур хімічних знань, особливостей сприйняття та переважаючого стилю навчання тощо) для вибору оптимальної технології подання навчального матеріалу засобами ІТ розроблені недостатньо. Це перешкоджає глибокому розумінню механізмів процесу засвоєння хімічних знань в умовах інформатизації та ефективному застосуванню сучасних технічних засобів навчання.

**Метою роботи** було встановлення зв'язків між успішністю засвоєння студентами хімічних знань та їх інтелектуальними характеристиками в умовах викладання лекційного матеріалу із застосуванням мультимедійних презентацій.

З попередніх досліджень та літературних даних встановлено, що застосування ІТ (а саме, лекцій з мультимедійними презентаціями) впливає на психологічний стан студентів. Характер та інтенсивність впливу залежить від індивідуально-типологічних характеристик особистості [2]. Встановлено, що напрям змін психічного стану студентів визначається в основному домінуючим типом їх репрезентативної системи, однак екстраверсія та нейротизм також суттєво впливають на характер реакції та змін функціональних станів слухачів. Найбільш виражену тенденцію до позитивних змін психічного стану під впливом мультимедійної презентації під час викладання хімії спостерігали для емоційно врівноважених екстравертів та емоційно неврівноважених інтровертів, що мають візуальну репрезентативну систему [8; 9].

Для встановлення зв'язків між успішністю засвоєння студентами хімічних знань та їх інтелектуальними характеристиками в умовах викладання лекційного матеріалу із мультимедійними презентаціями здійснено констатуючий експеримент з подальшою статистичною обробкою експериментальних даних. Комплекс діагностичних методик складався з

двох блоків.

По-перше, це методика визначення множинності проявів та рівнів показників інтелекту Г. Гарднера [10; 11] у комп'ютеризованому варіанті. Тест містив 70 запитань, поданих респондентам у формі таблиці Excel. Результати були представлені у вигляді діаграми, що відображала рівень розвитку кожного із 7 типів інтелекту, який має людина. Перелік типів інтелектів за Г. Гарднером, прийняті в роботі скорочення їх назв та отримані середні бали наведені в табл. 1.

Таблиця 1

*Скорочення назв та середні бали для різних типів інтелекту за тестами Г. Гарднера для досліджуваної вибірки студентів*

<i>Назва типу інтелекту</i>		<i>Середній бал</i>	
<i>повна</i>	<i>скорочена</i>	<i>Хіміки</i>	<i>Біологи</i>
Внутришньо-особистісний	ВО	29,2	30,4
Міжособистісний	МО	29,0	30,0
Візуальний	ВЗ	28,2	29,0
Логіко-математичний	ЛМ	27,5	28,0
Музичний	МЗ	27,4	30,0
Кінестетичний	КН	26,7	27,0
Лінгвістичний	ЛН	25,6	27,3

По-друге, це методики діагностики успішності студентів. Для контролю ступеню засвоєння хімічних знань учнів на різних етапах навчання проводили тестування, контрольні модульні роботи, підсумковий іспит. Результати навчання оцінювали у рейтингових балах. Також розраховували різницю в балах між фінальним (вихідним) та вхідним контролем для кожного студента як характеристику прогресу у навчанні.

Було вивчено динаміку успішності студентів під час викладання дисципліни “Загальна та неорганічна хімія” з використанням мультимедійних навчальних презентацій студентам першого курсу біологічного та хімічного факультетів. Презентації були створені на основі опорних схем, розроблених колективом авторів хімічного факультету Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара відповідно нормативних вимог до аудіовізуальних засобів навчання.

У досліджах брали участь 115 осіб. Курс, що слухали студенти різних факультетів, відрізнявся кількістю кредитів на вивчення та відповідно обсягом та глибиною подання навчального матеріалу. Основу експерименту склали 54 лекційних занять тривалістю 80 хв. кожне для хімічного факультету та 36 – для біологічного.

Отримані дані було статистично оброблено з використанням пакету

прикладних програм SPSS, за допомогою якого порівнювали характеристики вибірки, визначали достовірність, оцінювали значущість відмінностей, здійснювали кореляційний та дисперсійний аналіз тощо [12].

Для аналізу результатів студентів поділили на групи за:

1) сумарним балом, набраним за результатами тесту Г. Гарднера, що є сумою балів за кожним із 7 індивідуальних типів інтелекту. Виділили студентів, що набрали суму < 200 балів (група 1), та студентів із сумою  $\geq 200$  балів (група 2) (в подальшому – групи Гарднера);

2) результатами вхідного контролю. Виділили за дихотомічною системою (залік / не залік) студентів з позитивними результатами (група А) та неуспішних (група F) на вході. Результати вхідного контролю дали змогу орієнтовно визначити рівень базової шкільної підготовки студентів на початку вивчення курсу.

Таким чином, комбінація індексів 1, 2, А, F дає змогу вичерпно охарактеризувати належність студентів до одної з чотирьох можливих груп (групи 1А, 2А, 1F, 2F) залежно від рівня базової підготовки (А або F) та результатів тестів за Гарднером (1 або 2).

Здійснювали однофакторний дисперсійний аналіз (ANOVA). В ролі фактору впливу прийнято розподіл студентів на групи 1 та 2 відповідно до результаті тестів Гарднера. Рейтингові бали проміжного та підсумкового контролів знань студентів виступали в ролі величин, залежних від цього фактору. Приклади отриманих експериментальних даних наведені в табл. 2.

Таблиця 2

*Результати іспитів (середній бал зі стандартною похибкою в групі) на різних стадіях навчання студентів хімічного та біологічного факультетів, що належать до груп 1 та 2 за сумарним балом Гарднера та до групи А за результатами вхідного контролю*

Залежна величина	Група	Хіміки		Біологи	
		Середній бал	Значущість	Середній бал	Значущість
Вхідний контроль	1А	138,9 $\pm$ 2,98	0,867	53,0 $\pm$ 3,72	0,002**
	2А	139,8 $\pm$ 5,13		39,4 $\pm$ 2,20	
Вихідний іспит	1А	159,7 $\pm$ 5,78	0,048*	72,8 $\pm$ 4,08	0,803
	2А	135,0 $\pm$ 11,84		74,1 $\pm$ 3,25	
Прогрес (приріст балів)	1А	20,8 $\pm$ 4,70	0,017*	18,8 $\pm$ 3,93	0,004**
	2А	-4,8 $\pm$ 10,07		34,7 $\pm$ 3,31	

\* - різниця між середніми балами для груп 1 та 2 є значимою (ймовірність похибки  $p < 0,05$ )

\*\* - різниця між середніми балами для груп 1 та 2 є дуже значимою (ймовірність похибки  $p < 0,01$ )

Для всіх студентів хімічного та гірше підготовлених у школі студентів біологічного факультетів значимої різниці між вхідними середніми балами

груп 1 та 2 не виявлено. Такі бали відрізнялися для біологів, що мали кращу базову хімічну підготовку.

За результатами підсумкового контролю були зроблені висновки стосовно прогресу знань для різних груп Гарднера. Для студентів груп F обох факультетів якісних відмінностей не встановлено. На їх успішність як на початку навчання, так і в кінці належність до певної групи Гарднера фактично не впливає.

Іншу ситуацію спостерігали для студентів груп A. Зокрема у хіміків: на вході бал груп 1A та 2A був дуже близьким, а на виході у студентів групи 1A підсумковий бал значно підвищився (табл. 2). Тобто в цьому випадку гірший прогрес продемонстрували студенти групи 2A.

У біологів все фактично навпаки. На вході студенти групи 2A виявилися слабкішими за знаннями у порівнянні зі студентами інших груп. На виході бали порівнюваних груп зрівнялися. Тобто прогрес студентів групи 2A виявився більшим, ніж у студентів групи 1A.

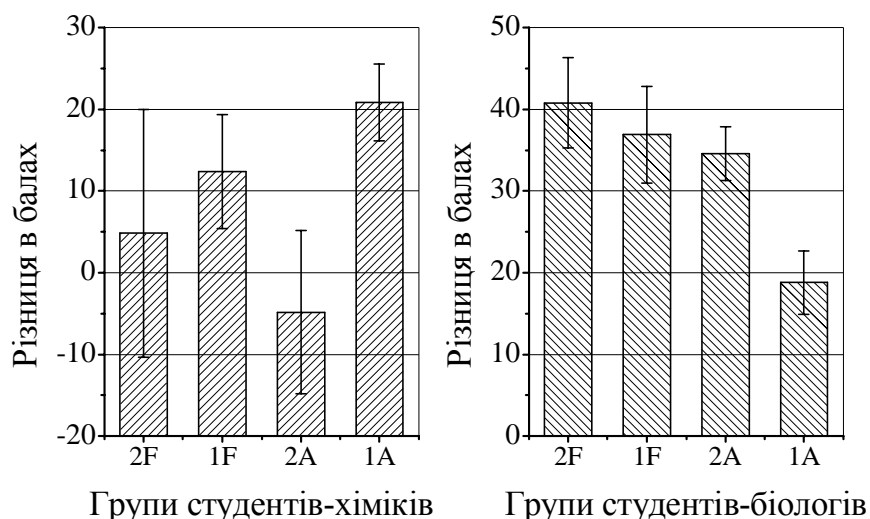


Рис. 1. Різниця в балах між результатами вихідного та вхідного контролю разом із стандартною похибкою для студентів різних груп двох факультетів

Рис. 1 допомагає візуалізувати статистично значиму різницю в прогресі знань для студентів різних груп. Картина для студентів біологічного факультету чітка: з чотирьох порівнюваних груп у трьох величина прогресу приблизно однакова. У кожному випадку студенти, рухаючись від початку навчання до іспиту, додали по 35-40 балів. У четвертому випадку (крайній стовпчик праворуч) додано менше 20 балів. Він випадає із загальної картини: студенти-біологи групи 1A прогресували гірше інших. Для хіміків спостерігається менш чітка картина, але в порівнянні з близьким прогресом трьох груп можна виділити краще навчання студентів групи 1A.

Враховуючи недостатньо велику вибірку респондентів, на цьому етапі

дослідження можна констатувати статистично значну різницю в прогресі у навчанні лише для студентів, що мають кращі базові знання з хімії на початку занять та нижчий сумарний бал типів інтелекту за тестом Гарднера. Спробуємо з'ясувати індивідуально-типологічні відмінності цих студентів. Проаналізуємо роль окремих складових інтелекту за тестом Гарднера, що дають внесок у сумарний бал, застосований нами як фактор, що впливає.

Очевидно, що в сумарний бал типів інтелекту визначальний внесок дають параметри з максимальними балами (ті, що перевищують середній бал для цієї групи). На рис. 2 представлені розподіли за окремими складовими для кожної з чотирьох груп студентів, що мали високий сумарний бал типів інтелекту за тестом Гарднеру. На діаграмах за рейтингом розташовані індивідуальні параметри, а також наведені середні бали для цієї групи.

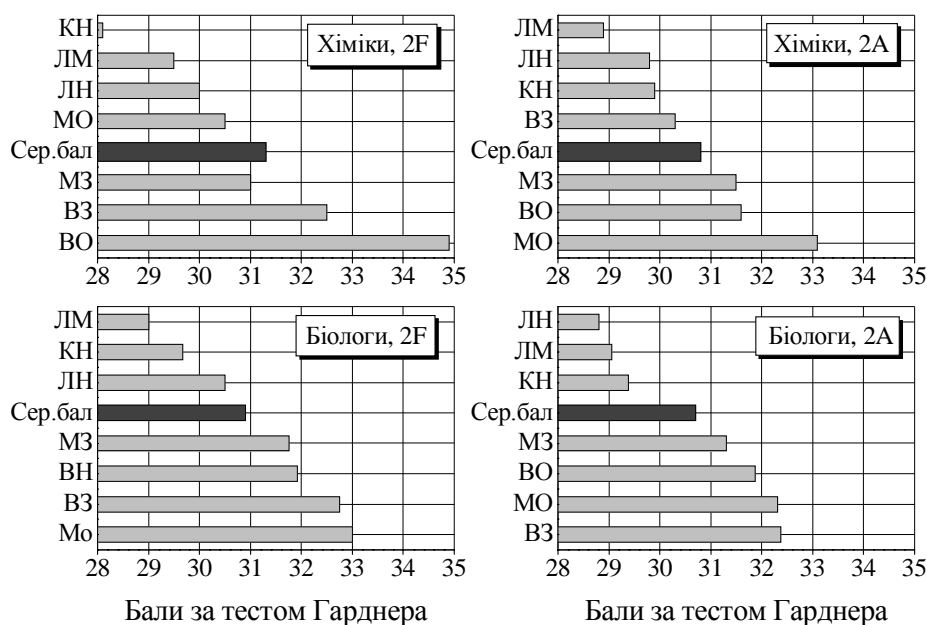


Рис. 2. Розподіл індивідуальних складових інтелекту за тестом Гарднера для груп студентів, що мають сумарний бал  $\geq 200$

Як бачимо, основний внесок у формування великої суми балів у всіх випадках вносять чотири параметри: ВО, МО, В3 і М3. Саме ці параметри на чолі рейтингу і у хіміків, і у біологів. Різниця між ними в тому, що у біологів всі 4 параметри мають значення вище середнього, а у хіміків вище середнього 2 або 3 з них.

Варто звернути увагу на наявність кореляцій між згаданими параметрами (табл. 3). Три параметра з чотирьох, а саме МО, ВО і В3, зазвичай добре корелюють між собою, тоді як М3 корелює тільки з одним із перерахованих параметрів.

Таблиця 3

*Коефіцієнти кореляції для пар індивідуальних інтелектів Гарднера у студентів хімічного (права верхня частина таблиці) та біологічного (ліва нижня частина, курсив) факультетів, між якими існує статистично значима кореляція*

	ЛМ	МЗ	ЛН	КН	ВЗ	МО	ВО
ЛМ	1						
МЗ		1	0,379*			0,505**	
ЛН			1	0,300*		0,445**	0,535**
КН		0,258*		1	0,353**	0,379**	0,338**
ВЗ		0,343**	0,467**	0,625**	1		0,410**
МО			0,424**	0,46**	0,601**	1	0,369*
ВО			0,306*	0,333**	0,445**	0,480**	1

\* – коефіцієнт кореляції є значимим (ймовірність похибки  $p < 0,05$ )

\*\* – коефіцієнт кореляції є дуже значимими (ймовірність похибки  $p < 0,01$ )

Підбиваючи підсумки за групою 2 можна сказати таке:

1. Сумарний бал інтелекту в групі 2 формують у першу чергу великі (вище середнього) значення 4-х параметрів (ВО, МО, ВЗ, МЗ). Три з них (ВО, МО, ВЗ) добре корелюють між собою, а 4-й (МЗ) корелює тільки з одним із згаданої трійки.

2. Студенти групи 2 з різним рівнем базової підготовки демонструють однаковий прогрес, тобто сприймають навчання однаково добре (різницю в показниках між хіміками і біологами можна віднести вже до особливостей викладання).

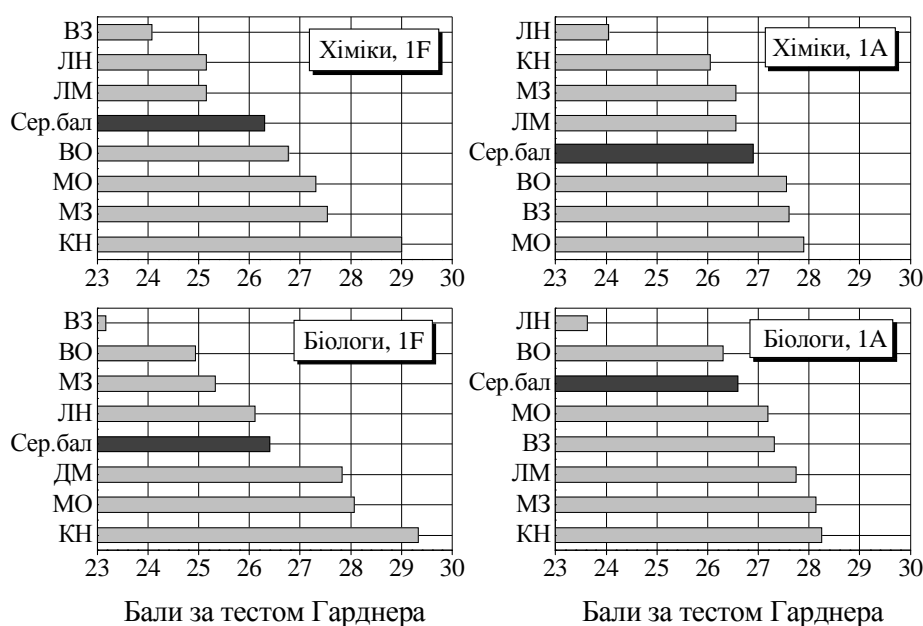


Рис. 3. Розподіл індивідуальних складових інтелекту за тестом Гарднера для груп студентів, що мають сумарний бал < 200

Ситуація з студентами групи 1 виглядає складнішою (рис. 3). Для них можна сказати таке. Студенти груп 1А та 1F обох факультетів показують не однаковий ступінь прогресу. Зокрема, прогрес в групі 1А у біологів нижче, ніж у інших 3-х груп цього факультету. А хіміки з аналогічними показниками показують більший прогрес порівняно з іншими групами. На відміну від групи 2, яка для цієї вибірки респондентів формується в першу чергу за рахунок вищезгаданих 4-х параметрів, для студентів групи 1 внесок окремих параметрів не є стабільним і змінюється від групи до групи.

Для студентів групи 1 серед параметрів з великими балами важко знайти закономірності. Помітно більшу роль грає кінестетичний інтелект (найвищі бали спостерігаються у трьох групах з чотирьох). Серед високих балів з'являється логіко-математичний інтелект, чого не було у групі 2. До того ж значення показника ЛМ не корелює з жодним іншим параметром, тоді як показник КН, навпаки, корелює зі значеннями більшості інших параметрів (табл. 3). Лінгвістичний інтелект ніколи не отримує високих балів. Інші параметри (ті ж, що у групі 2 – ВО, МО, ВЗ і МЗ) з'являються регулярно серед високих балів, однак відмінності між групами є помітно більшими.

Таким чином, порівняно з групою 2 в групі 1 до чотирьох параметрів, що мають найвищі бали, додаються ще показники інтелектів КН та ЛМ. Для групи 1 спостерігається більша варіативність параметрів з найнижчими значеннями (присутні всі сім показників) у порівнянні з групою 2, де майже завжди низькими є показники ЛН, ЛМ та КН.

Розглянемо більш детально співвідношення між індивідуальними типами інтелекту в групах 1А та 1F, що відрізняються від інших за ступенем прогресу в навчанні (рис. 3). У хіміків групи 1А, які демонструють кращий прогрес, ніж інші, ми фактично бачимо ті самі чотири показники, що є характерними для групи 2, де прогрес студентів великий.

У біологів групи 1А, прогрес яких є найнижчим, склад домінуючих параметрів різко відрізняється від складу тих груп, в яких спостерігається стабільний прогрес у навчанні. Так, серед балів, що лідерують ми не бачимо ВО та МО, проте там знаходяться параметри (КН, ЛМ), які в інших групах традиційно не входять до числа лідерів.

Рис. 4 ілюструє зміну середніх значень індивідуальних параметрів інтелекту під час переходу від одної до іншої групи для студентів хімічного та біологічного факультетів. З рис. 4а та 4б можна побачити, що середні значення параметрів МО, ВО та ВЗ значно збільшуються під час переходу від групи 1 до групи 2, і саме вони визначають загальну велику кількість балів у групі 2.

Графік на рис. 4в показує тенденцію зміни параметрів ЛН та МЗ, середні бали яких зменшуються для групи 1. Питома вага цих параметрів вище для групи 1, для групи 2 вона знижується.



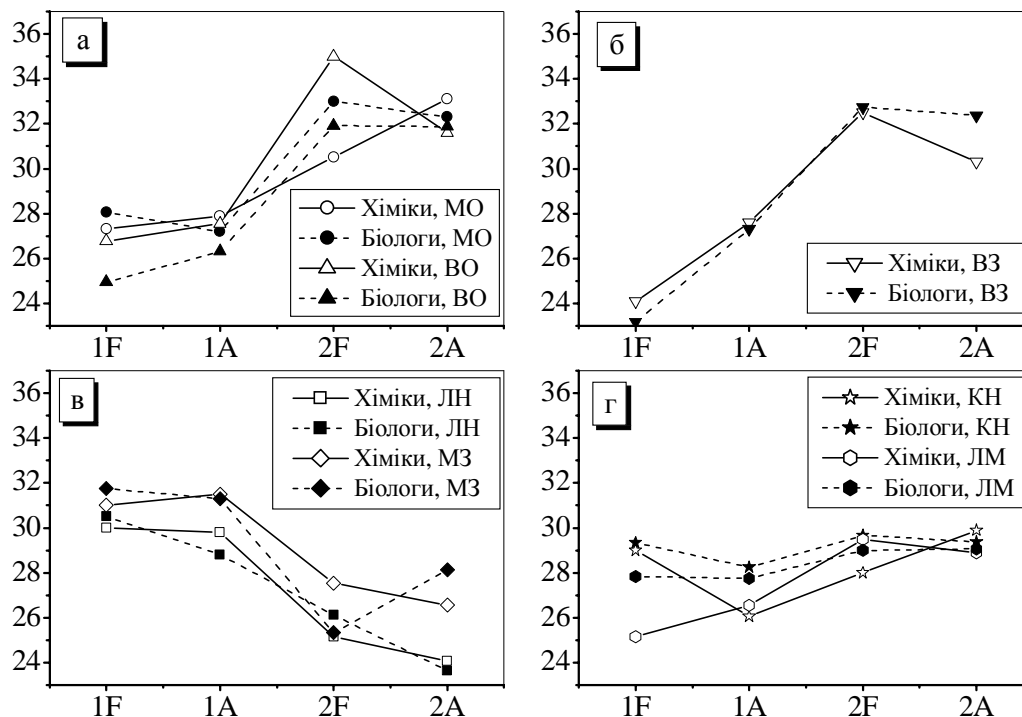


Рис. 4. Зміна середніх балів окремих параметрів інтелекту для різних груп студентів хімічного та біологічного факультетів

На рис. 4г наведені графіки параметрів КН і ЛМ, середні бали яких дуже слабо змінюються для груп 1 та 2. Тобто для цієї вибірки респондентів ці параметри не є чутливими до зміни сумарного балу типів інтелекту студентів.

Графіки на рис. 4 допомагають краще зрозуміти різницю між групами 1 та 2 цієї вибірки студентів. Для групи 2 домінуючими є показники БО, МО та ВЗ. Зменшення загальної суми балів показників інтелекту обумовлюється зниженням значень згаданих параметрів. Одночасно зростає вплив на загальну суму інших параметрів.

Отримані результати є корисними для аналізу ефективності методик викладання. Вони свідчать про існування статистично значимих кореляцій деяких інтелектуальних параметрів студентів з їх успішністю у навчанні хімії з використанням мультимедійних презентацій. Також можна зробити висновок про ефективність та відпрацьовувати методики викладання, орієнтуючись на групи студентів, виділені за різними ознаками (індивідуальними характеристиками інтелекту; сумарним балом інтелекту та рівнем базових знань на початку навчання). Для відображення показників ефективності методик можна скористатися підходом, описаним у роботі У. Шнотца [13].

Ми знаємо, що для того, щоб бути ефективною, методика викладання повинна відповідати можливостям сприйняття учнів. Це стосується багатьох

факторів: індивідуально-типологічних відмінностей, рівня попередньої підготовки студентів (так званої експертизи), емоційного настрою та мотивації тощо. Складність задачі, що розв'язує учень під час навчання, також повинна відповідати його можливостям. Задача не повинна бути занадто складною, інакше внутрішнє навантаження буде перевантажувати робочу пам'ять учня. Також вона не повинна бути надто легкою.

Рис. 5а ілюструє теоретичний підхід до можливого корегування неузгодженості експертизи учня зі складністю поставленої задачі. Абсциса графіку відображає рівень підготовки учня (експертизу), ордината – складність задачі. Точки, розташовані на діагоналі або близько до неї, показують добре збалансований процес навчання, тобто рівень підготовки учня відповідає складності задачі. Участь викладача в процесі навчання, а саме надання додаткових інструкцій, відповіді на запитання студентів тощо, сприяє зменшенню навантаження на студентів, а також сприяє певному підвищенню їх експертизи. Тому в термінах схеми, що розглядається, більш правильно говорити про інтервал збалансованого процесу навчання, який на рис. 5а обмежений двома пунктирами.

Точки, що розташовані відносно далеко від діагоналі (інтервалу), показують навчальні ситуації, що характеризуються неузгодженістю складності завдання та експертизи учня. Для ілюстрації на рис. 5а наведені два довільно обрані рівня експертизи (низький L1 і високий L2) та два довільно обрані рівня складності завдання (легке T1 та складне T2). Різні рівні складності завдання можуть бути сформовані різними причинами (змістом самого завдання та / або супроводжувальної інструкції; формою подання навчальних даних, а саме інтерактивністю, різноманіттям форм, необхідністю їх інтегрування тощо). Звичайно, різні джерела складності можуть об'єднуватися в різних формах. Очевидно також, що експертиза та складність завдання є безперервними змінними, тому для наочності та простоти на графіку показані тільки два рівні.

Поки учень має низький рівень підготовки (L1) в ситуації розв'язання легких задач (T1) експертиза та складність завдання будуть добре вирівняні. На рис. 5а це зображено розташуванням комбінації L1-T1 на діагоналі. Розв'язання учнем з рівнем знань L1 складної задачі T2 перевантажує його/її робочу пам'ять. Це показано розташуванням комбінації L1-T2 набагато вище діагональної лінії. Навчання має за мету збільшення експертизи, що на рис. 5а схематично зображено зсувом положення точки L1 в напрямку до L2.

Для учня, що має рівень знань L2 задача рівня T1 є занадто легкою. Це показано розташуванням L2-T1 набагато нижче оптимальної діагоналі. Учні з високим рівнем знань (L2) потребують складніших задач (T2) для оптимального їх навантаження. Це представлено комбінацією L2-T2, розташованою на діагоналі. Коли експертиза учня і складність завдання

добре вирівняні (L1-T1 і L2-T2), учень повинен мати справу тільки з внутрішнім навантаженням. Стосовно до навчального процесу внутрішнє когнітивне навантаження визначається складністю змісту матеріалу, що вивчається та пов'язане з кількістю елементів, які інтегровані в схему контенту і повинні оброблятися одночасно. Вважається, що зі збільшенням числа таких елементів внутрішнє когнітивне навантаження зростає. Залежить воно й від попередніх знань (або підготовки) учня.

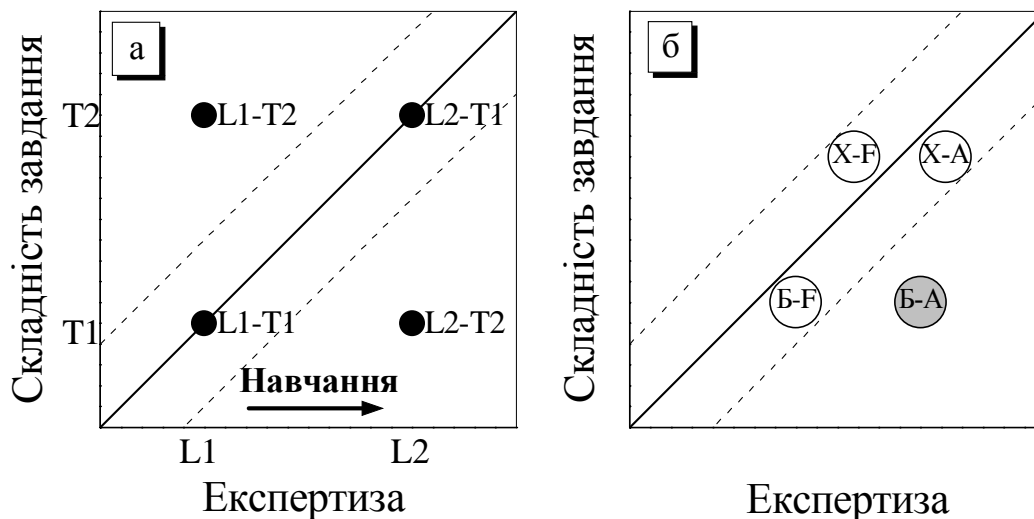


Рис. 5. Графічна ілюстрація узгодженості методики навчання та рівня підготовки: а – теоретичний підхід У. Шнотца, б – студенти хімічного (Х) та біологічного (Б) факультетів групи 1 з різним початковим рівнем знань (А та F)

Якщо експертиза і складність не вирівняні, генерується додаткове стороннє навантаження, яке витрачає когнітивні запаси учня. Така неузгодженість існує у двох різновидах. Перший відображається на рис. 5а областю вище діагоналі та ілюструє ситуацію, коли складність завдання перевищує експертизу, або інструкція до завдання занадто складна (L1-T2). У цьому випадку, учень буде найбільш ймовірно перевантажений надто високою інтерактивністю завдання.

Інший різновид неузгодження візуалізується областю нижче діагоналі. Це показує ситуацію, коли експертиза перевищує складність завдання (L2-T1). У цьому випадку учень марно витрачає час і енергію на обробку непотрібної довідки або розв'язує занадто прості завдання, які не розвивають його пізнавальні здібності і виконують дуже обмежені навчальні функції.

Застосувавши підхід У. Шнотца, ми можемо інтерпретувати висновки з отриманих у роботі експериментальних даних (прогресу у навчанні студентів та кореляцій між параметрами) зображенням на рис. 5б. Елементи рисунка для студентів хімічного факультету розташовані вище, оскільки навчальна програма для них є більш складною (відрізняється за обсягом, глибиною та кількістю навчальних елементів). Відповідно елементи рисунка для студентів

з кращим початковим рівнем підготовки (група А) розташовані правіше елементів для студентів групи F.

Як бачимо, для успішних студентів-біологів групи 1А існує неузгодженість між досить високим рівнем їх підготовки та недостатньою складністю матеріалу, що призводить до гальмування прогресу в набутті знань (рис. 5б). У той самий час студенти-біологи групи 2А, які навчаються за аналогічною програмою та мають приблизно той самий рівень початкової підготовки, демонструють значно кращий прогрес (табл. 2). У термінах схеми У. Шнотца це свідчить про кращу узгодженість методики навчання з рівнем підготовки.

Така різниця між групами 1А та 2А скоріш за все пов'язана з якісними відмінностями в складі домінуючих інтелектів Гарднера між ціми групами. Серед домінуючих інтелектів в групі 2А наявні оптимальні для успішного навчання ВЗ, МО та ВО (рис. 2), тоді як в групі 1А домінують КН, МЗ та ЛМ (рис. 3), які зазвичай не типові для успішних студентів. Таким чином, можна припустити, що певна неузгодженість між методикою навчання та рівнем підготовки в групі 2А компенсується наявністю оптимальної комбінації індивідуальних типів інтелектів. У групі 1А комбінація домінуючих типів інтелектів не є оптимальною, що суттєво гальмує на прогрес у навчанні. Тому прийняту для викладання методикою необхідно скоригувати в першу чергу для студентів групи 1А біологічного факультету.

**Висновки.** Викладання хімії в умовах інформатизації повинно відрізнятися не стільки структурними компонентами предметних знань, скільки змістом, прийомами та методами вивчення наукової дисципліни залежно від індивідуальних особливостей, інтересів та здібностей студентів. Емпіричний підхід до організації інформаційного середовища навчання не завжди призводить до кращого результату. Подальші дослідження, а також інтеграція емпірично встановлених в роботі зв'язків з існуючими психологічними та педагогічними теоріями дозволить сформулювати теоретичні закономірності та передбачати тенденції в успішності засвоєння хімічних знань студентами під час навчання із застосуванням ІТ. Це допоможе цілеспрямовано керувати процесом навчання та своєчасно коригувати когнітивні структури знань, що формуються.

#### *Використана література:*

1. *Носова Н. В.* Интеллектуальные факторы репрезентации химических знаний учащимися старших классов : дис. ... канд. психол. наук : 19.00.07 / Н. В. Носова. – М., 2005. – 171 с.
2. *Мартынова Н. А.* Влияние мультимедийной образовательной презентации на оптимизацию психического состояния обучающихся взрослых : дис. ... канд. психол. наук : 19.00.07 / Н. А. Мартынова. – М., 2003. – 217 с.
3. *Юсупова Н. И.* Интеллектуальный поход к разработке системы психолого-педагогической поддержки обучаемого / Н. И. Юсупова, Л. Р. Черняховская, И. Б. Герасимова, С. В. Шорохова. – Уфа : УНЦ РАН, 2001. – 56 с.

4. Zhang Li-fang. A Threefold Model of Intellectual Styles / Li-fang Zhang, R. J. Sternberg // Educ. Psychol. Rev. – 2005. – V. 17. – № 1. – P. 1-53.
5. Mayer R. E. Seeking a science of instruction / R. E. Mayer // Instructional Sci. – 2010. – V. 38. – P. 143-145.
6. Stieff M. Connected Chemistry: Incorporating interactive simulations into the chemistry curriculum / M. Stieff, U. Wilensky // J. Sci. Educ. Technol. – 2003. – V. 12. – № 3. – P. 285-302.
7. Kozma R. Multimedia Learning of Chemistry / R. Kozma, J. Russell // Cambridge Handbook of Multimedia Learning. R. Mayer (ed.). N. Y. : – Cambridge University Press, 2005. – P. 409-429.
8. Деркач Т. М. Вплив мультимедійних навчальних презентацій на психічний стан студентів / Т. М. Деркач, Т. Є. Легостаєва // Вісник ДНУ. Педагогіка та психологія. – 2009. – В. 15. – № 9/1. – С. 62-68.
9. Деркач Т. М. Психолого-педагогічні основи вдосконалення процесу навчання хімії із застосуванням мультимедійних презентацій / Т. М. Деркач, Н. В. Стець, Т. Є. Легостаєва, р. С. Беседін // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Серія “Педагогіка та психологія”: зб. статей. – Ялта : РВВ КГУ, 2009. – В. 22. – Ч. 1. – С. 63-67.
10. Гарднер Г. Структура розуму: теорія множественного інтелекту // Г. Гарднер. – М. : Вільямс І.Д., 2007. – 512 с.
11. Multiple intelligence [Електронний ресурс]. – Режим доступу : // [http://www.bgfl.org/bgfl/custom/resources\\_fnp/client\\_fnp/ks3/ict/multiple\\_int](http://www.bgfl.org/bgfl/custom/resources_fnp/client_fnp/ks3/ict/multiple_int).
12. Бююль А. SPSS: Искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей // А. Бююль, П. Цефель. – М., С.-П., К. : DiaSoft, 2005. – 603 с.
13. Schnotz W. A Reconsideration of Cognitive Load Theory / W. Schnotz, C. Kürschner // Educ. Psychol. Rev. – 2007. – V. 19. – P. 469-508.

***ДЕРКАЧ Т. М. Тип інтелекту як фактор успішності усвоєння хімічних знань в умовах інформатизації***

*Установлено існування статистически значимих кореляцій деяких інтелектуальних параметрів студентів з їх успішністю в навчанні хімії з використанням мультимедійних презентацій. Підхід, описаний в статті, можна застосовувати для аналізу ефективності і опрацювання методик викладання, орієнтовані на групи студентів, виділені за: індивідуальними характеристиками інтелекту; суммарному балу інтелекту і рівню базових знань на початку навчання.*

***Ключевые слова:*** викладання хімії, тип інтелекту, інформаційні технології.

***DERKACH T. M. Intelligence type as a factor of success of chemistry learning under informatisation conditions.***

*Statistically significant correlations between some parameters of students' intelligence and their success in chemistry learning with the use of multimedia presentations were found to exist. The approach described in the article, can be used to analyze the efficiency and to work through the teaching methods, focusing on the student groups selected by individual characteristics of intelligence, intelligence total score and the level of basic knowledge at the beginning of learning.*

***Keywords:*** teaching of chemistry, type of intelligence, information technology.