



## Іван Степанович Волошук,

доктор педагогічних наук, доцент,  
головний співробітник відділу підтримки  
обдарованості та міжнародної співпраці  
Інституту обдарованої дитини  
НАПН України,  
м. Київ, Україна

УДК 37.015.311

## ІНТЕЛЕКТ ТА ІНШІ СКЛАДОВІ ПСИХІКИ ЛЮДИНИ

*С тех пор, как начались систематические исследования человеческого интеллекта, установлено, что указанное интегративное образование коррелирует со многими психическими, физиологическими и даже физическими свойствами. Такие связи, откровенно говоря, мало добавляют к выяснению сущности интеллекта, зато определенным образом способствуют его измерению.*

**Ключевые слова:** интеллект, корреляция, свойства, сущность интеллекта, измерение интеллекта.

*Since then a systematic study of human intelligence began, it was found that the above integrative construct was correlated with a number of psychological, physiological, and even physical properties. Such links, quite frankly, little add to clarify the nature of intelligence, but in some way contribute to its measurement.*

**Key words:** intelligence, correlation, properties, the nature of intelligence, measurement of intelligence.

Наразі увагу дослідників привертають сила та швидкість перебігу нервових процесів у зв'язку з інтелектуальними відмінностями між індивідами. Відомо, що час реакції (інтервал часу між зафіксованими появою сигналу та відповіддю на нього – RT) і час руху (час, необхідний для завершення окремої дії від її запуску до припинення – MT) надійно вказують на індивідуальні відмінності, що корелюють з інтелектом, вимірним за допомогою Standard Progressive Matrices Дж. Равена. Відомі чотири базові засоби вимірювання RT, що надаються різними операційними умовами, в яких суб'єкт відповідає на подразник. *Простий час реакції* – час, потрібний для того, щоб відповісти на наявність стимулу. *Так/ні* завдання на час реакції вимагають, щоб суб'єкт натиснув кнопку, коли з'являється стимул одного типу, і утримував її, поки не з'явиться стимул другого типу. Завдання на час реакції з вибором вимагають реакцій для кожного можливого класу стимулів. *Час дискримінаційної реакції* передбачає одночасну презентацію сигналів порівнюваних пар і натискання однієї з двох кнопок відповідно до того, який із сигналів є більшим за величиною для декількох напрямів інтересу. Вимірювання RT, MT, а також індексу нейронної адаптивності (NA), взятого з усереднених потенціалів збудження [1], показують, що зазначені параметри значущо пов'язані між собою, а також з оцінками *g*-фактора, що є екстракцією з 15 психометричних тестів у вибірці з 54 сповільнених в інтелектуальному розвитку дорослих. Зокрема, автори зазначеного дослідження дійшли висновку, що RT-MT і NA змінні корелюють з психометричним *g* на рівні  $R = 0,64$  ( $p < 0,001$ ). NA

вимірюється шляхом зміни моделей нейронної активності як функції зміни вимог завдання.

Відповідно до пропорцій, зафіксованих у перепису населення Великої Британії, для діапазону демографічних змінних (вік, стать, соціоекономічний статус) було протестовано 123 учасники з використанням Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised (WAIS-R), а також за допомогою тесту мінімальної презентації часу, необхідного для ідентифікації та фіксовано презентованих слів. Кореляції між сумою набраних балів для повного, вербального та субтесту досягнень, а також логарифмом ідентифікаційних параметрів зафіксовано на рівні -0,40; -0,22; -0,51 відповідно. Ці результати узгоджуються з тими, що спостерігаються між WAIS-R параметрами та часом стандартної візуальної перевірки. Аналіз показує, що трифакторна модель інтелекту з вербальним фактором, факторами досягнень та концентрації уваги, а також з ідентифікаційним порогом, завантаженим на фактор досягнень, краще презентує співпадання із зазначеними даними, ніж модель єдиного загального фактора або двофакторна модель з вербальним фактором і фактором досягнень. Ці результати відповідають результатам, висвітленим у літературі з ІТ, згідно з якими швидкість опрацювання інформації значущо пов'язана з досягненням IQ, але не з вербальним IQ [2].

Г. Ларсон (G. Larson) і Д. Олдертон (D. Alderton) спостерігали, що для елементарних когнітивних завдань (ЕСТ) найгірші досягнення (тобто, більш повільна реакція – RT) є кращим предиктором IQ, ніж кращі досягнення (тобто, більш швидка реакція – RT). Це дозволило сформулювати правило гірших досягнень,



згідно з яким гірші показники RT виявляють більше в інтелекті, ніж це роблять інші значення в розподілі RT. Автор дослідження [3] перевіряє, як правило гірших досягнень може бути застосовано до завдань на стратегічну пам'ять. Цими завданнями передбачається пригадування обстежуваними категоріальними словами (наприклад, човен, автобус, автомобіль, банан, яблуко, персик тощо). Результати слугують підтримкою правилу гірших досягнень, що (тобто, найменша кількість відтворених слів) прогноують більш унікальну дисперсію IQ, ніж будь-яка інша змінна (тобто, найбільша кількість відтворених слів і використаних стратегій). Результати демонструють, що правило гірших досягнень може бути використано для того, щоб передбачити IQ, використовуючи характеристики досягнень, інші ніж RT, а також завдання, інші ніж ECT.

У дослідженні [4] у 56 суб'єктів з п'ятьма рівнями нервового збудження фіксувались показники інтелекту, одержані в результаті використання матриць Дж. Равена, і швидкість опрацювання інформації (ІТ). З'ясувалося, що, як і передбачається швидкісними теоріями  $g$ , показники інтелекту та ІТ корелюють достатньо сильно ( $r = -0,7$ ). Відповідно до теорії збудження Г. Айзенка підтверджено значущий інвертований зв'язок між показниками інтелекту та збудженням. Проте не знайдено підтримки тому факту, що кореляція між показниками ІТ та інтелекту зумовлюється особистісними якостями обстежуваних. Аналогічно, не підтвердилося припущення Х. Гарднера, згідно з яким параметри здібностей корелюють лише тому, що вони ділять лінгвістичне середовище. Отримані дані сумісні з моделлю, де швидкість опрацювання інформації та особистісні якості впливають на досягнення, та тестами інтелекту через прогнозовані адитивні впливи швидкості опрацювання інформації та квадратичних ефектів взаємодії збудження й особистісних якостей.

В. Мохан (V. Mohan) і Д. Кумар (D. Kumar) [5] досліджують роль нейротизму, як важливого чинника навчання і досягнень, а також аналізують зв'язок між нейротизмом і досягненнями з тестування інтелекту. Зазначене дослідження побудовано на припущенні, що суб'єкти з високим рівнем нейротизму гірше виконуватимуть важчі завдання у порівнянні з особами з низьким рівнем нейротизму. Таке припущення пов'язано із законом Йеркса–Додсона, розробленим психологами Р. Йеркс (R. Yerkes) і Дж. Додсон (J. Dodson) у 1908 р., що відображає емпіричний зв'язок між збудженням і досягненням. Закон стверджує, що досягнення збільшуються з підвищенням фізіологічного чи ментального збудження, але до певної міри. Коли рівні збудження сягають надто великих значень, досягнення зменшуються. У цьому дослідженні відібрано 400 суб'єктів, які утворили дві групи (невротики та стабільні) і дві статеві групи для  $2 \times 2$  плану. Суб'єктам запропоновано Standard Progressive Matrices і тест інтелекту, що містив п'ять ступенів, що поступово ускладнювалися. Результати показали, що невротики продемонстрували кращі результати з

простіших тестів, але в міру ускладнення тестів невротично стабільні індивіди демонстрували кращі результати порівняно з невротиками. Кореляційний аналіз засвідчив позитивний зв'язок між нейротизмом і першим рівнем тесту, а також негативний зв'язок між нейротизмом і чотирма іншими рівнями тесту.

Існують докази того, що інтелект пов'язаний з альфа-активністю головного мозку. У трьох експериментах досліджувались відмінності електроенцефалографічної (EEG) альфа-активності між обдарованими (середнє значення IQ = 137) та нормальними (середнє значення IQ = 105). У першому експерименті в обдарованих і нормальних осіб записувалася EEG упродовж двох релаксаційних фаз: 1) очі заплющені; 2) очі розплющені. Обдаровані особи продемонстрували вищу амплітуду альфа-активності тоді, коли вони відпочивали з відкритими очима. У другому експерименті обдаровані та нормальні особи розв'язували проблему, поділену на фази розв'язання та підготовки до розв'язання (ознайомлення, складання плану). Значущі відмінності альфа-активності для зазначених груп осіб зафіксовано на стадії розв'язання проблеми. Обдаровані особи порівняно з нормальними продемонстрували більшу амплітуду альфа-сигналу (менше психічне зусилля) під час розв'язання проблеми. У третьому експерименті досліджувалося: чи нижча ментальна активність, що проявляється обдарованими особами, пов'язана з їхніми здібностями утворювати більш абстрактні схеми. З цієї метою EEG записувалася у той час, коли обдаровані та нормальні особи запам'ятовували списки слів і картин, що дозволяли або не дозволяли класифікацію в абстрактні категорії. Для обох типів списків обдаровані особи продемонстрували вищий рівень альфа-сигналу у порівнянні з нормальним. Отримані результати підтверджують гіпотезу, що вища амплітуда альфа-сигналу, продемонстрована обдарованими особами впродовж опрацювання інформації, може мати причину в незастосованні багатьох ділянок мозку, що не вимагаються близькою проблемою [6].

Дослідження [7] з'ясовує відмінності у когнітивних процесах, пов'язаних з творчістю та інтелектом, використовуючи параметри узгодженості та енергії EEG у низькій ( $\alpha_1 = 7,9 - 10,0$  Hz) та високій ( $\alpha_2 = 10,1 - 12,9$  Hz) смугах  $\alpha$ -випромінювання. В обох експериментах обдаровані, творчі, інтелектуальні суб'єкти, а також особи середніх здібностей розв'язували закриті та відкриті проблеми у той час, коли записувалися сигнали EEG. Аналіз даних першого експерименту засвідчує, що високоінтелектуальні особи (HIQ – обдаровані та інтелектуальні) демонструють вищу енергію  $\alpha$ -випромінювання (меншу ментальну активність) і більшу кооперацію між областями мозку, коли вони розв'язують закриті проблеми, порівняно з особами середніх інтелектуальних здібностей (AIQ – творчі та середні). Вражаючими виявились відмінності у моделях EEG у другому експерименті. Високотворчі особи (HC – обдаровані та творчі) продемонстрували меншу ментальну активність



порівняно з середньотворчими (АС – інтелектуальні та середні) під час розв'язування творчих проблем. Творчі особи показали більшу кооперацію між ділянками мозку порівняно з обдарованими, які продемонстрували вищу автономність ділянок мозку при розв'язанні слабко сформульованих проблем. Результати двох експериментів дозволяють припустити, що творчість та інтелект – різні здібності, що відрізняються за нейрологічною активністю, продемонстрованою особами під час розв'язування відкритих і закритих проблем. Результати дозволяють також припустити, що вибіркоче залучення кіркових зон, що є відповідальними за розв'язання проблеми, могло б слугувати поясненням для спостережуваних відмінностей у розв'язанні проблем.

Значну кількість досліджень присвячено кореляції між інтелектом і пам'яттю. Зокрема, виконано [8] два експерименти, щоб перевірити, чи кореляція між IQ і пам'яттю спричинена пов'язаними з IQ індивідуальними відмінностями у збереженні впорядкованої інформації в короткотривалій пам'яті. У першому експерименті кореляцію отримано незалежно від того, на чому зроблено акцент у навчанні: на серійному чи вільному відтворенні. У другому експерименті кореляцію між IQ і пам'яттю отримано у випробуванні на впізнавання для впорядкованої інформації. Ці дані дозволяють зробити висновок, що кореляції відображають індивідуальні відмінності в можливості доступу до специфічних наборів даних у короткотривалій пам'яті.

Членам 118 сімей (456 осіб) було запропоновано Wechsler Adult Intelligence Scale, а також тести на пам'ять (зорову, слухову і на фігури) [9]. Різні фактори репрезентують слухову та візуальну пам'ять (виміряну психометрично), візуальну пам'ять (виміряну експериментально) і пам'ять на фігури. За результатами дослідження встановлено, що показники пам'яті показують від низького до помірного рівня кореляцію з показниками когнітивних тестів. Значущі парні кореляції знайдено для 3 з 11 характеристик пам'яті. Значущі регресії *усереднений батько – усереднена дитина* зафіксовано для 9 з 11 характеристик пам'яті.

Припущення, що індивідуальні відмінності пам'яті на впізнавання пов'язані з індивідуальними відмінностями інтелекту, досліджувалось шляхом адміністрування тестів інтелекту та пам'яті на візуальне впізнавання у вибірці з 52 п'ятирічних дітей, які суттєво відрізняються інтелектом. Кожній дитині пропонувався Peabody Picture Vocabulary Test – Form L (PPVT) і два тести пам'яті на впізнавання: перший тест з 27 абстрактних узорів, другий – з 27 невідомих карикатурних облич. Середнє значення IQ для вибірки за результатами використання PPVT становило 98,1. Варіабельність IQ у вибірці становила від 40 до 136 із  $SD = 22,6$ . Індивідуальні відмінності пам'яті на узори виявилися пов'язаними з відмінностями пам'яті на обличчя ( $r = 0,76$ ), підтверджуючи надійність тесту на впізнавання. Більш важливим результатом цього дослідження [10] є чіткий зв'язок між показниками пам'яті на впізнавання та показниками IQ, що

становить 0,70. Зв'язок між пам'яттю на впізнавання та IQ не може бути пояснено шляхом включення декількох дітей з низьким значенням IQ, оскільки зв'язок залишається високим (0,61), коли дітей з IQ нижчим 75 вилучено з аналізу. Іншими словами, отримані результати відображають той факт, що пам'ять на впізнавання пов'язана з інтелектом.

У дослідженні [11] перевірявся зв'язок між показниками об'єму робочої пам'яті (WMC), отриманих з використанням Operation Span, і мірою поточних здібностей, отриманих шляхом адміністрування Advanced Progressive Matrices Дж. Равена. У процесі аналізу результати розв'язання завдань матриці Дж. Равена розташовано за складністю, завантаженістю пам'яті та типологією правил. Як наслідок, робиться висновок, що зв'язок між показниками за Operation Span і Advanced Progressive Matrices є достатньо постійним для різних рівнів складності, навантаження пам'яті та типу правила. Зазначене дозволяє констатувати, що кількість об'єктів, які можуть бути утримані пам'яттю, є важливим для поділу дисперсії між цими завданнями.

Об'єм робочої пам'яті (WMC) пов'язано з формуванням математичних умінь, проте компоненти WMC, що містяться в основі зазначеного формування, ґрунтовно не досліджені. У дослідженні [12] з'ясується внесок систем короткотермінової (STM) і робочої пам'яті у математичну діяльність дітей. Результати засвідчують, що структура, де відокремлюються компоненти короткотермінової та робочої пам'яті, задовільно прогнозує індивідуальні відмінності у математичних досягненнях. WMC є незалежною від внеску STM і визначає швидкість примноження математичних досягнень особи. Проте ці базові властивості корелюють з фактором математичних досягнень та спільно обґрунтовують 74 % математичного успіху. У цілому результати виконаного дослідження можна інтерпретувати в якості обґрунтованої підтримки зауваження, за якого центральна виконавча система (контрольована увагою) і система робочої пам'яті надійно прогнозують математичні досягнення особи.

Критична роль упорядкованої інформації у мові призвела до припущення, що вербальні здібності можуть бути пов'язані з пам'яттю на порядок. С. Шварц (S. Schwartz) і Т. Відель (T. Wiedel) [13] провели короткий огляд літератури, присвяченої перевірці цієї гіпотези. У результаті виявлено, що інформація про порядок і сутність може зберігатися незалежно; вербальні здібності пов'язані з короткотерміновим згадуванням порядку; вербальні здібності не пов'язані з пам'яттю на порядок, коли тестування містить швидше впізнавання, ніж згадування; зв'язок між вербальними здібностями та пам'яттю на порядок більше проявляється, коли оригінально презентований порядок трансформується на виході. Більше того, автори розглядають процес виходу, за якого матеріал кодується і утримується у вихідному буфері, поки не завершиться декодування, як більш імовірний локус вербальних здібностей зафіксувати порядковий зв'язок.





У двох 6-місячних дослідженнях [14] із залученням інтелектуально розвинених дошкільників час називання букв і лічба у зворотному напрямку виявилися хорошими предикторами досягнень у читанні, вимірюваних за допомогою Reading Recognition Score of The Peabody Individual Achievement Test (PIAT). Жодна інша міра серед стандартних когнітивних інструментаріїв не пов'язана з досягненнями у читанні. Результати кореляційного аналізу даних для однієї з двох вибірок дозволяють констатувати, що індивідуальні відмінності у часі доступу до назв кодів для візуальних стимулів прогнозують, але вони не є наслідком індивідуальних відмінностей досягнень у читанні. Результати аналізу для другої вибірки виявилися непереконливими. У цілому отримані результати сумісні з результатами із залученням інших популяцій і відображають той факт, що як інтервали короткотривалої пам'яті, так і ефективність пошуку у довготривалої пам'яті пов'язані з читацькими здібностями. Результати вказують на те, що зв'язок між ефективністю пошуку та досягненнями у читанні в інтелектуально розвинених читачів не може бути описаний шляхом екстраполяції порогових оцінок досягнень старших груп читачів.

У праці [15], використовуючи моделі структурних рівнянь, досліджується зв'язок між трьома компонентами робочої пам'яті (складування та опрацювання; інтеграція зв'язків; контроль) і чотирма компонентами інтелекту (мислення; швидкість; пам'ять; творчість). За результатами виконаного дослідження констатовано, що інтеграція зв'язків передбачає здібність мислити, а також такі конструкти як складування та опрацювання інформації. Контроль, трактований як специфічний перемикач, не пов'язаний з інтелектом, але корелює з фактором мислення. Отримані результати містять питання з погляду на робочу пам'ять, як на пристрій для складування та опрацювання інформації, а також до таких її функцій, як концентрація уваги та виконання. Останні краще пояснюються теоріями, що описують робочу пам'ять, як систему конструювання зв'язкових презентацій через тимчасове з'єднання репрезентаційних компонентів.

Необхідно зазначити, що не просто отримати коректні результати у дослідженні інтелекту, його зв'язку з іншими компонентами психіки. К. Швайзер (K. Schweizer) [16] розглядає домішок в якості причини помилкових інтерпретацій спостережуваних зв'язків, зосереджуючись на зв'язку між робочою пам'яттю та текучим інтелектом. Засобом для ідентифікації домішки слугувала модель зафіксованих зв'язків, що робить можливим розклад дисперсії на емпіричну та неемпіричну складові. Істотна неемпірична частина може вказувати на наявність домішки. У зазначеному дослідженні у вибірці з 345 учасників показники часу реакції, отримані за допомогою Exchange Test, репрезентували робочу пам'ять, а показники, отримані з використанням Advanced Progressive Matrices, слугували мірою текучого інтелекту. Чотири незалежні латентні змінні моделі, пов'язані з часом реакції, призвели

до множинної кореляції з латентною змінною текучого інтелекту на рівні 0,67. Проте у дослідженні мала місце домішка, оскільки розклад за допомогою моделі фіксованих зв'язків показав, що лише 45 % загальної дисперсії обумовлено робочою пам'яттю.

Чимало досліджень присвячено пошуку зв'язків між інтелектом і мисленням. Зокрема, тривалий час у полі зору дослідників знаходиться зв'язок між дивергентним мисленням та іншими когнітивними здібностями. У дослідженні [17], де з'ясовується зв'язок між інтелектом і дивергентним мисленням, було з'ясовано, що дивергентне мислення викликає ефекти, притаманні розв'язанню творчих проблем, що не може бути властиве інтелекту чи спеціальним знанням. У свою чергу інтелект і спеціальні знання теж позначаються на розв'язанні творчих проблем. Прямого зв'язку між інтелектом та дивергентним мисленням не знайдено.

Не виникає сумніву в тому, що з інтелектом пов'язані стилі мислення особи. У дослідженні [18] вивчаються стилі мислення корейських обдарованих студентів і з'ясовується, що стилі мислення, побудовані на основі теорії ментального самоуправління, можуть передбачати наукову обдарованість, побудовану на основі неявних корейських концепцій. Учасниками дослідження були 179 учнів з двох природничих середніх шкіл і 176 учнів із загальних середніх шкіл Кореї. Учасники відповідали на питання Thinking Styles Inventory і Scientific Giftedness Inventory. Результати відображають той факт, що корейські обдаровані учні мають вищі показники порівняно з необдарованими за певними компонентами, у тому числі наукові досягнення, лідерство, творчість, моральність, мотивація та когнітивне експериментування. Корейські обдаровані учні надають перевагу законодавчому, законному, анархічному, глобальному, зовнішньому та ліберальному стилям, у той час як необдаровані діти – виконавчому, олігархічному та консервативному стилям. Результати, отримані шляхом поетапного множинного регресивного аналізу, відображають той факт, що субшкали стилів мислення могли б слугувати значущими предикторами наукової обдарованості.

У дослідженні [19] з'ясовується продуктивність одинадцятирічних дітей стосовно розв'язання перцептивних лабіринтних завдань. Вибірку поділено на три рівні частини на основі загального показника «*пройшов – не пройшов*» і три групи з різним рівнем здібностей, порівняно їхніх шляхів пошуку загальних відповідей та специфічних конфігурацій бінарних рішень. У поділі траєкторій розв'язку для схожих завдань між групами зафіксовано чіткі відмінності. Декілька причин для цих відмінностей впливають з аналізу специфічних бінарних відповідей, оскільки переважання певних типів помилок і відповідей, як було виявлено, пов'язано з рівнем здібностей.

Дослідження [20], побудоване на теоретичному аналізі способів опрацювання когнітивної інформації, що мають бути чутливими до популяційних відмінностей, оцінює діагностичну валідність завдань,



що вимірюють абстрактну категоризацію 6–8-річних дітей, здібних і нездібних до навчання. Зазначене дослідження є частиною проекту, головною метою якого є розвиток в основі когнітивного дошкільного скануючого тесту для раннього детектування дітей, які можуть згодом відставати у навчанні. Презентовані дані демонструють, що компонент *абстрактне категоріальне знання*, що дискримінує здібних і нездібних до навчання дітей, є знанням того, як члени абстрактних категорій відрізняються між собою.

Складні математичні завдання є ідеальним засобом розвитку таких математичних процесів, як репрезентація, абстрагування та узагальнення. У дослідженні [21] 9 новачків з 9 класу (прискороного вивчення алгебри) попросили розв'язати 5 нерутичних комбінаторних проблем. Ці ж проблеми були надані для розв'язання через три місяці, але на вищому рівні складності. Чотири математично обдаровані учні виявилися успішними у відкритті та вербалізації загальності, що характеризує розв'язки п'яти проблем, у той час як п'ять необдарованих учнів виявилися нездатними відкрити приховану загальність. Зазначене підтверджує гіпотезу, що існує зв'язок між математичною обдарованістю, здібностями розв'язувати задачі та здібностями до узагальнення.

### Використані літературні джерела

1. *Jensen A.R., Schafer E.W. P., Crinella F.M.* Reaction time, evoked brain potentials, and psychometric g in the severely retarded // *Intelligence*. – 1981. – Vol. 5. – No. 2. – P. 179–197.
2. *McGeorge P., Crawford J.R., Kelly S.W.* The relationship between WAIS-R abilities and speed of processing in a word identification task // *Intelligence*. – 1996. – Vol. 23. – No. 3. – P. 175–190.
3. *Coyle Th.R.* IQ is related to the worst performance rule in a memory task involving children // *Intelligence*. – 2001. – Vol. 29. – No. 2. – P. 117–129.
4. *Bates T.C., Rock A.* Personality and information processing speed: Independent influences on intelligent performance // *Intelligence*. – 2004. – Vol. 32. – No. 1. – P. 33.
5. *Mohan V., Kumar D.* Performance of neurotics and stables on the standard progressive matrices // *Intelligence*. – 1979. – Vol. 3. – No. 4. – P. 355–367.
6. *Jauovec N.* Differences in EEG alpha activity related to giftedness // *Intelligence*. – 1996. – Vol. 23. – No. 3. – P. 159–173.
7. *Jauovec N.* Differences in Cognitive Processes Between Gifted, Intelligent, Creative, and Average Individuals While Solving Complex Problems: An EEG Study // *Intelligence*. – 2000. – Vol. 28. – No. 3. – P. 213–237.
8. *Cohen R.L., Gowen A.* Recall and recognition of order and item information in probed running memory, as a function of IQ // *Intelligence*. – 1978. – Vol. 2. – No. 4. – P. 343–352.
9. *Cole R.E., Johnson R.C., Ahern F.M., Kuse A.R., McClearn G.E., Vandenberg S.G., Wilson J.R.* A family study of memory processes and their relations to cognitive test scores // *Intelligence*. – 1979. – Vol. 3. – No. 2. – P. 127–137.
10. *Fagan J. F.* Recognition memory and intelligence // *Intelligence*. – 1984. – Vol. 8. – No. 1. – P. 31–36.
11. *Unsworth N., Engle R.W.* Working memory capacity and fluid abilities: Examining the correlation between Operation Span and Raven // *Intelligence*. – 2005. – Vol. 33. – No. 1. – P. 67–81.
12. *Swanson L., Kim K.* Working memory, short-term memory, and naming speed as predictors of children's mathematical performance // *Intelligence*. – 2007. – Vol. 35. – No. 2. – P. 151–168.
13. *Schwartz S., Wiedel T.C.* Individual differences in cognition: Relationship between verbal ability and memory for order // *Intelligence*. – 1978. – Vol. 2. – No. 4. – P. 353–369.
14. *Jackson N.E., Myers M.G.* Letter naming time, digit span, and precocious reading achievement // *Intelligence*. – 1982. – Vol. 6. – No. 3. – P. 311–329.
15. *Oberauer K., Süß H.-M., Wilhelm O., Wittmann W.W.* Which working memory functions predict intelligence? // *Intelligence*. – 2008. – Vol. 36. – No. 6. – P. 641–652.
16. *Schweizer K.* Investigating the relationship of working memory tasks and fluid intelligence tests by means of the fixed-links model in considering the impurity problem // *Intelligence*. – 2007. – Vol. 35. – No. 6. – P. 591–604.
17. *Vincent A.S., Decker B.P., Mumford M.D.* Divergent Thinking, Intelligence, and Expertise: A Test of Alternative Models // *Creativity Research Journal*. – 2002. – Vol. <http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t775653635~db=all~tab=issueslist~branches=14-v1414>. – No. 2. – P. 163–178.
18. *Park S.-K., Park K.-H., Choe H.-S.* The Relationship Between Thinking Styles and Scientific Giftedness in Korea // *JSGE*. – 2005. – Vol. 16. – No. 2–3.
19. *Weinman J., Cooper R. L.* Individual differences in perceptual problem-solving ability: A response analysis approach // *Intelligence*. – 1981. – Vol. 5. – No. 2. – P. 165–178.
20. *Scott M. S., Greenfield D. B., Sterental E.* Abstract categorization ability as a predictor of learning disability classification // *Intelligence*. – 1986. – Vol. 10. – No. 4. – P. 377–387.
21. *Sriraman B.* Mathematical Giftedness, Problem Solving, and the Ability to Formulate Generalizations: The Problem-Solving Experiences of Four Gifted Students // *JSGE*. – 2003. – Vol. 14. – No. 3.