



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

УДК 37.013.73

## РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУ: НИТКИ АРІАДНИ НЕ ЗНАЙДЕНО

*Неоспоримым является тот факт, что интеллект человека изменяется в течение его жизни: сначала он интенсивно развивается, потом он определенный отрезок времени находится практически в неизменном состоянии, в конце постепенно угасает. На этапе развития перманентные количественные изменения сопровождаются качественными скачками. Однако среди исследователей пока нет согласия относительно факторов количественных изменений и сущности качественных преобразований.*

**Ключевые слова:** интеллект, развитие интеллекта, угасание интеллекта, количественные изменения, качественные прыжки.

*The undeniable fact is that human intelligence changes throughout his life: first, he intensively developed, then it certain period of time is almost unchanged, at the end of gradually fading. At the stage of development of quantitative permanent changes are accompanied by a qualitative leap. However, among researchers there is no agreement on quantitative factors change and the essence of qualitative transformations.*

**Key words:** intelligence, the development of intelligence, the extinction of intelligence, quantitative changes, qualitative leaps.

В одному з досліджень [1] протестовано дошкільників і першокласників із застосуванням завдань, аналогічних до завдань Ж. Піаже. За одержаними результатами встановлено, що на першому рівні факторів знаходяться теоретичні сутності Ж. Піаже на зразок упорядкування, класифікації, запам'ятовування чисел, часового і просторового сприйняття з нумеруванням, застосовним до впорядкування і класифікації. На другому рівні знаходяться фактори, ідентифіковані Ж. Піаже, як логіко-математичні та металогічні операції. Фактор третього рівня ідентифікується, як g-фактор. Встановлено також, що зв'язок між завданнями Ж. Піаже та академічними досягненнями першокласників спричинений g-фактором. Фактори другого рівня (і, тим паче, першого) суттєво не позначаються на прогнозуванні академічних досягнень першокласників. Як наслідок, автори дослідження роблять висновок, що конкретні операції, описані Ж. Піаже, не відіграють унікальної ролі у передбаченні академічних успіхів першокласників.

У нарисі [2] робиться спроба показати як Ж. Піаже еволюціонував психологію, ввівши три істотні елементи: знання продовжують біологічну адаптацію; кожна форма знання має результатом конструювання певної формальної структури; кожна когнітивна конструкція відповідає на питання, поставлене в історії науки, а також в онтогенезі людського буття, що є формально і динамічно ізоморфними.

При цьому теорію когнітивного розвитку Ж. Піаже критикують з багатьох підстав. З одного боку, критика спричинена надмірною натуралістичністю розвитку, як такого. Робиться також закид, що теорія Ж. Піаже не пояснює, чому відбувається перехід від стадії до стадії. Теорію також критикують за ігнорування індивідуальних відмінностей у когнітивному розвитку. Тобто, теорія не пояснює того факту, що окремі індивіди переходять від стадії до стадії швидше, ніж інші. Врешті, критика пов'язана також з натуралістичністю стадій. Дослідження показують, що функціонування індивіда певного віку може бути варіабельним від домена до домена, наприклад, розуміння соціальних, математичних і просторових концепцій, що робить неможливим його поміщення в єдину стадію. Щоб усунути ці слабкі місця, дослідники розробляють моделі, що інтегрують ідеї теорії Ж. Піаже з ідеями когнітивної та диференціальної психології.

Х. Паскуаль-Леон (J. Pascual-Leone) пояснює когнітивний розвиток, використовуючи стадії Ж. Піаже і розглядаючи здатність опрацювання інформації в якості причини переходу з однієї стадії на іншу та індивідуальні відмінності у темпі розвитку. Автор довів, що людське мислення організоване на двох рівнях. Перший рівень визначається ментальною енергією. Він визначає величину і вид інформації, яку індивід може опрацювати. Робоча пам'ять є функціональним виразником ментальної енергії. Об'єм робочої пам'яті



часто специфікується посиленням на кількість одиниць інформації, яку індивід може утримувати одночасно у певний момент. Другий рівень визначається ментальним змістом. Він охоплює концепції і схеми щодо фізичного, біологічного, соціального світу, а також символи, які ми використовуємо, щоб взаємодіяти з ним, такі, як: слова, числа, уявні образи. Цей рівень, крім того, містить ментальні операції, що переносяться на них, такі, як: арифметичні операції з числами, ментальні перетворення з уявними образами тощо. Х. Паскуаль-Леон вважає, що збільшення кількості ментальних одиниць, які індивід може репрезентувати одночасно, робить його здатним поводитися з більш складними концепціями. Наприклад, індивіду необхідно бути здатним утримувати дві ментальні одиниці у пам'яті для того, щоб встановити, яке з двох чисел більше. Щоб додати їх, індивід має бути здатним утримувати у пам'яті три ментальні одиниці, тобто, два доданки і результат їх додавання. За автором, ментальна сила відповідає першому рівню у віці 2–3 років. Через кожні два роки ментальна сила зростає на одиницю і досягає максимального сьомого рівня у 15 років. Х. Паскуаль-Леон також заявляє, що класичні стадії Ж. Піаже доопераційного, інтуїтивного, раннього конкретного, пізнього конкретного, переходу від конкретного до формального, раннього формального і пізнього формального рівнів розвитку мислення вимагає ментальної сили оперування з 1–7 ментальними одиницями відповідно. Притаманність ментальної сили у кількості меншій, ніж вимагає ця задача, робить неможливим її розв'язання, оскільки не може бути презентована необхідна кількість зв'язків.

З урахуванням результатів дослідження Х. Паскуаль-Леона, розробляються альтернативні моделі розвитку інтелекту. Р. Кейс (R. Case) відхилив ідею, що зміни здібності опрацювання інформації, можна описати, як прогрес, що описується простою лінією розвитку Х. Паскуаль-Леона. Навпаки, він підкреслює, що розвиток здібності опрацювання інформації проходить через послідовність чотирьох головних стадій, кожна з яких характеризується різним типом ментальної структури. Ці стадії відповідають головним стадіям: 1) сенсоромоторна; 2) доопераційна; 3) конкретно-операційна; 4) формально-операційна (Ж. Піаже). Кожна з цих чотирьох стадій містить власні структури контролю, що визначаються середовищем репрезентації, а також типом зв'язків, можливих на стадії.

Структури виконавчого контролю роблять можливим те, що індивід: репрезентує проблемну ситуацію; визначає мету розв'язання проблеми; усвідомлює стратегію, необхідну для досягнення мети. Р. Кейс констатує, що є чотири типи структур виконавчого контролю: 1) сенсоромоторні структури (від 1 до 18 місяців; сприйняття або дії); 2) міжзв'язкові структури (від 18 місяців до 5 років; ментальна презентація реальних об'єктів); 3) просторові структури (від 5 до 11 років; ментальна презентація, що утворюється послідовністю зв'язків); 4) векторні структури (від 11 до 19 років; зв'язки між мірами попередньої стадії).

Р. Кейс також довів, що розвиток у межах кожної із зазначених стадій розгортається відповідно до послідовності наведених нижче чотирьох рівнів складності: 1) операційна консолідація (коли часткова ментальна одиниця, специфічна до кожної з перелічених стадій, може бути продумана і керована, наприклад, дія на сенсоромоторній стадії, слово на стадії зв'язків, число на стадії вимірювання тощо); 2) уніфокальна координація (коли такі одиниці можуть бути взаємно пов'язаними); 3) біфокальна координація (коли можуть бути пов'язані три одиниці); 4) складна координація (коли пов'язуються чотири елементи).

Таким чином, структури складності, що збільшуються, можуть функціонувати на кожному з чотирьох рівнів. Згідно з Р. Кейсом, управління операціями, що визначають кожний з видів структур виконавського контролю, покращується завдяки звільненню простору для репрезентації цілей. Наприклад, рахування, з часом, проходить швидше у дітей, здатних утримувати в пам'яті більшу кількість чисел.

Послідовні стадії не є непов'язаними. Тобто, кінцевий рівень цієї стадії є першим рівнем наступної. Наприклад, якщо концепція числа добре засвоєна на кінцевому рівні складної координації стадії зв'язку, то це робить можливим, щоб діти розглядали числа, як пов'язані між собою об'єкти, а це еквівалентне першому рівню операційної консолідації наступної стадії вимірювання. Таким чином, коли структури цієї стадії досягають певного рівня складності, нова ментальна структура створюється і цикл стартує спочатку.

Р. Кейс усвідомлював, що в організації та розвитку різних доменів можуть з'явитися варіації. При цьому він виходить з того, що існують центральні концептуальні структури, яким притаманні широкі домени застосування. Такі структури є центральними щодо дитячого функціонування у цих доменах. Автор та його колеги ідентифікували центральні концептуальні структури для кількостей, простору, соціальної поведінки, викладу фактів, музики, моторної поведінки. Кожна з цих структур, припускається, містить набір корінних процесів і принципів, що слугують організації великої кількості ситуацій; наприклад, концепція *більше і менше* для кількостей, зв'язків *суміжності* і *внесення* для простору, *дії* і *наміру* для соціальної поведінки.

Таким чином, існує широкий спектр структур, в яких, відповідно до практики та потреб індивіда, можуть бути сконструйовані структури виконавського контролю. Наприклад, у центральній концептуальній структурі, що організує кількості, можуть бути сконструйовані структури виконавського контролю, щоб розв'язати арифметичну задачу, оперувати балансовою перекладиною, репрезентувати місцезнаходження домівки відповідно до її адреси тощо. Отже, центральні концептуальні структури функціонують, як скелет, вони забезпечують базисні принципи і концептуальний матеріал для конструювання більш локально сфокусованих концепцій і планів дій, коли з'являється необхідність.



Вивчення кореневих елементів центральної концептуальної структури відкриває шлях для швидкого придбання великої кількості структур виконавського контролю. Залишається обмеженим рамками, в яких діє індивід, відображаючи варіації всередині та між індивідами щодо структур виконавського контролю, які можна сконструювати у межах кожної центральної концептуальної структури. Ці варіації залежать від підтримки середовища, що надається кожній структурі, а також від переваг і дій, наданих індивідом.

Г. Холфорд (G. Halford) порушив аспекти, що стосуються визначення робочої пам'яті Р. Кейсом та її ролі у когнітивному розвитку. Головне заперечення автора у тому, що різні індивіди можуть репрезентувати одні й ті ж проблеми по-різному, таким чином, вони можуть аналізувати мету розв'язання проблеми по-різному. Тому ментальні здібності не можна специфікувати посиленням до виконавських функцій. Г. Холфорд запропонував альтернативний шлях аналізу вимог проблеми, тобто, запропонував пояснювати більш вирішальні компоненти розуміння і розв'язання проблеми. А це є опануванням мережею зв'язків, що мінімально або повністю визначають часткову концепцію чи проблему.

Згідно з Г. Холфордом, це опанування будується шляхом картування структури. картування структури і мислення за аналогією, яке люди використовують для того, щоб надати значущості проблемам, транслюючи їх у наявні репрезентації чи ментальні моделі і дозволяють їм зрозуміти проблему. картування структури можна побудувати залежно від відносної складності структур, які вони містять. Відносна складність структур залежить від кількості сутностей чи кількості вимірів, внесених у структуру. Процес завантаження завдання відповідає кількості вимірів, що мають бути одночасно репрезентовані, якщо їхні зв'язки є зрозумілими. Наприклад, щоб зрозуміти будь-яке порівняння двох сутностей (більше, ніж; краще, ніж тощо), індивід має бути здатним репрезентувати дві сутності і один зв'язок між ними. Щоб зрозуміти транзитивний зв'язок, індивід має бути здатним репрезентувати три сутності і два зв'язки. Інакше було б неможливо ментально впорядкувати сутності, що дозволяє з'ясувати зв'язки між ними, які внесені до розгляду.

Г. Холфорд ідентифікував чотири рівні просторовості. Перший рівень є рівнем упорядкування елементів. На ньому впорядкування конструюються на основі єдиного спільного атрибута. Наприклад, ментальний образ яблука є валідною репрезентацією цього фрукта, тому, що він схожий з ним. Другим є рівень бінарних зв'язків або впорядкування зв'язків. Тут можна сконструювати дві розмірні концепції на кшталт *більше, ніж*. Таким чином, на цьому рівні можуть бути розглянуті два елементи, поєднані цим зв'язком. Наступним є рівень системного впорядкування, що вимагає розгляду одночасно трьох елементів чи двох зв'язків. Тут можна репрезентувати три зв'язки чи бінарні операції. Приклад транзитивності, який можна зрозуміти на цьому рівні, пояснювався

вище. Здібність розв'язувати прості арифметичні проблеми, коли один член пропущений, як:  $3 + ? = 8$ , крім того, залежить від системи впорядкування, тому, що три відомі дані мають бути розглянуті одночасно, якщо пропущений елемент чи операцію потрібно специфікувати. На заключному рівні може бути сконструйоване множинно-системне впорядкування. На цьому можна сконструювати рівні чотири зв'язки чи зв'язки між бінарними операціями. Наприклад, можна розв'язати проблеми з двома невідомими ( $2 ? 2 ? 4 = 4$ ) чи проблеми пропорційності. Тобто, на цьому рівні можна розглядати одночасно чотири виміри. Чотири рівні структури впорядкувань притаманні у віці 1; 3; 5; 10 років відповідно, і вони відповідають теорії когнітивного розвитку Ж. Піаже (сенсомоторний, доопераційний, конкретний операційний, формальний операційний) чи теорії Р. Кейса (сенсомоторний, міжзв'язковий, розмірний, векторний).

К. Фішер (K. Fischer) розробив теорію, що інтегрує елементи теорії Ж. Піаже стосовно стадій когнітивного розвитку з елементами теорії навчання і структури вмінь, як вони пояснювались когнітивною психологією у 60-х роках ХХ ст. Концепція К. Фішера щодо стадій когнітивного розвитку є схожою з концепцією Р. Кейса. Він описує чотири головні стадії, що співпадають, з головними стадіями теорії Р. Кейса. Першим є ярус рефлексів, що структурує базові рефлекси, сформовані протягом першого місяця життя. Після цього ярусу йде сенсомоторний, що оперує на засадах сприймання і діяльності. Третім є репрезентаційний ярус, що функціонує на репрезентаціях і є описами реальності. Четвертим є абстрактний ярус, що оперує з абстракціями, інтегруючи репрезентації другого ярусу.

Подібно до Р. Кейса, К. Фішер вважає, що розвиток всередині кожної головної стадії проходить через послідовність чотирьох структурно ідентичних рівнів. На першому рівні індивіди можуть конструювати вміння, що містять тільки один елемент сенсомоторного, репрезентаційного чи абстрактного ярусів. На рівні впорядкування вони можуть конструювати вміння, що містять два елементи, впорядковані чи скоординовані між собою для ярусів сенсомоторного, репрезентаційного чи абстрактного впорядкування. На рівні систем індивіди можуть конструювати вміння, інтегруючи два впорядкування попередніх рівнів, тобто, сенсомоторні, репрезентаційні чи абстрактні системи. На рівні систем вони можуть конструювати вміння, інтегруючи дві системи попереднього рівня, тобто, сенсомоторні, репрезентаційні чи абстрактні системи систем.

Проте, теорія К. Фішера відрізняється від інших новітніх теорій, побудованих на основі теорії Ж. Піаже, за декількома аспектами. Одним з них є шлях, що пояснює когнітивні зміни. Хоча К. Фішер не відхиляє того, що операція опрацювання інформації спонукає розвиток, він, більшою мірою, наголошує на середовищі і соціальному оточенні, ніж на індивідуальних факторах, як причини розвитку. Для того, щоб пояснити





зміни розвитку, він запозичує дві класичні ідеї у Л. Виготського, а саме: 1) ідеї інтерналізації; 2) зони найближчого розвитку. Інтерналізація спрямовує нас до процесів, що роблять дітей здатними реконструювати та абсорбувати продукти їхніх спостережень і взаємодій шляхом, що робить їх самих собою. Тобто, це процес, що трансформує зовнішні вміння і концепції у внутрішні, інтегральні. Зона найближчого розвитку виражає ідею Л. Виготського, що у будь-якому віці дитячий потенціал для розуміння і розв'язування проблем не є ідентичним здібностям актуального розуміння та розв'язування проблем. Потенційні здібності завжди вищі за актуальні: зона найближчого розвитку спрямовує нас до діапазону можливостей, що існують між актуальними і потенційними здібностями. У процесі інтерналізації потенційне трансформується в актуальне.

К. Фішер довів, що варіації у розвитку і функціонуванні різних ментальних умінь і переході від одного домена до іншого можуть бути правилом, ніж винятком. З його точки зору, ці варіації пов'язані з відмінностями у практиці, яку індивіди мають у різних доменах, а також з відмінностями підтримки, яку вони отримують, взаємодіючи з різними доменами. Він узяв за основу, що правильний рівень індивідів, що функціонує, як стеля для всіх доменів, є рівнем потенціалу, який можна визначити за умови максимальної обізнаності та рихтування.

Моделі, розглянуті вище, систематично, детально не розробляють відмінності між доменами, роль самообізнаності у розвитку та роль інших аспектів у ефективності процесу опрацювання інформації, таких, як швидкість опрацювання і когнітивний контроль. У теорії, запропонованій А. Деметріу (А. Demetriou) з його колегами, ці фактори систематично вивчаються. Згідно з цією теорією, людський мозок організований на трьох функціональних рівнях. Перший рівень містить механізми опрацювання інформації, що визначають здібності звертати увагу, відбирати, подавати та оперувати інформацією. Два інші рівні містять процеси здобуття знань, один орієнтований на середовище, інший – на себе.

З наведеного вище робимо висновок, що ментальне функціонування у будь-який момент відчуває тиск потенціалів опрацювання, відповідних до віку індивіда. Потенціали опрацювання інформації специфікуються у трьох вимірах: 1) швидкість опрацювання; 2) контроль опрацювання; 3) репрезентаційна здатність. Швидкість опрацювання спрямовує нас до максимальної швидкості, за якої ментальний акт можна ефективно здійснити. Цей параметр вимірюється часом реакції на просте завдання, таке, як час, необхідний для впізнавання об'єкта. Контроль опрацювання містить виконавські функції, які роблять можливим той факт, що індивід утримує мозок, сфокусований на меті, підтримує увагу, що захоплюється відволікаючими стимулами, час від часу переводить фокус на іншу потрібну інформацію і приглушує невідповідні чи передчасні відповіді; як наслідок,

стратегічний план дій може бути виконаний і підтриманий. Час реакції на ситуацію, в якій індивід змушений робити вибір між двома чи більшою кількістю альтернатив, є однією з мір контролю опрацювання інформації. Репрезентаційна здатність пов'язана з різними аспектами ментальної сили чи робочої пам'яті.

Зміна когнітивного функціонування є важливим аспектом вікового розвитку людини і ключовим результатом багатьох медичних умов. Проте когнітивні зміни рідко можуть бути виміряні прямо, первинні когнітивні дані невідомі для багатьох людей. Автори дослідження [3] перевіряли критеріальну валідність і однорічну стабільність різниці між National Adult Reading Test (NART) і Raven's Standard Progressive Matrices Test (Raven), як оцінки когнітивних змін. Для цього вони сліdkували за індивідами (понад 80 осіб), чий когнітивні здібності (використовуючи Moray House Test – MHT) були виміряні у віці 11 років в Scottish Mental Survey of 1932 – SMS 1932). У віці 77 і 78 років ці ж респонденти діагностувались за допомогою NART, Raven і двох Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised (WAIS-R) субтестів. Різниця між NART і Raven стандартизованими оцінками (що характеризують когнітивні зміни) корелюють на рівні 0,638 ( $P < 0,001$ ) з різницями оцінок між MHT і WAIS (характеристиками актуальних когнітивних змін). Стабільність NART – Raven різниця впродовж року зафіксована на рівні 0,643 ( $P < 0,001$ ).

Наявність кореляції між біологічними параметрами та інтелектом не обов'язково означає, що інтелект визначається генетично. Проте, десятиріччя генетичних досліджень показали, що люди народжуються з різним інтелектуальним потенціалом і генетичні дари відповідають за варіації у ментальних здібностях індивідів. До того ж, група вчених, під керівництвом Р. Пломіна, оголосила про відкриття гена, пов'язаного з інтелектом. Гени впливають на інтелект, тільки взаємодіючи з середовищем, зокрема, заохочуючи чутливість індивідів до творчої практики. В цілому відмінності в інтелекті пов'язані як з генетичним, так і фактором середовища.

За результатами виконаних досліджень встановлено, що IQ підвищується з віком до тієї міри, до якої генетичні особливості продукують відмінності в інтелекті у зрілому віці. Результати порівняння двійнят, опубліковані групою дослідників під керівництвом Т. Бочарда, показують, що близько 40% відмінностей в IQ серед дошкільнят спричинені генетичними відмінностями, але спадковість піднімає зазначені відмінності до 60% у підлітковому і 80% – у дорослому віці. З віком відмінності серед індивідів у інтелекті більше наближаються до генетичних відмінностей між ними. Це має місце тому, що вплив середовища на інтелект з часом швидше спадає, ніж зростає. Діти перебувають в умовах, коли на їх життя впливають, батьки, навчальні заклади, інші суспільні агенції. В міру, як індивіди дорослішають, вони стають більш незалежними і проявляють тенденцію шукати життєві ніші, що більш споріднені з їх генетичними схильностями.



Інший факт, що дивує експертів, полягає в тому, що середовище мало позначається на інтелекті. Багато людей помилково вважають, що соціальні, психологічні та економічні відмінності серед сімей створюють відчутні відмінності у IQ. Проте дослідження показують, що хоча середовище має вплив на IQ у дитинстві, цей вплив розсіюється у підлітковому віці. IQ усиновлених дітей втрачає схожість з членами сім'ї, що їх усиновила, і стає більш схожою до IQ біологічних батьків, яких вони ніколи не знали. Більше того, генетичні дослідження сьогодні фокусується на місцевих процесах, за якими середовище робить членів сім'ї менш схожими.

Верхній 1% екстремально «яскравих» учнів, ідентифікованих за допомогою Study of Mathematically Precocious Youth, було протестовано разом з їхніми батьками, використовуючи спеціально розроблені когнітивні завдання. Результати показали, що батьки цієї категорії дітей є екстремально здібними і більш схожими на них порівняно з аналогічною відповідністю для батьків учнівського загалу. Діти з раннім інтелектуальним розвитком менш схожі зі своїми батьками у порівнянні з аналогічною відповідністю дітей середнього інтелектуального розвитку та їхніх батьків. Ці результати дозволяють припустити, що значущий узгоджений зв'язок інтелектуальних здібностей має місце серед батьків екстремально обдарованих дітей, проте, екстремальну обдарованість не можна спрогнозувати надійно, як результат наявності яскравих батьків [4].

Альтернативні моделі типів зв'язку між віком та змінними, що репрезентують відмінні когнітивні фактори, було перевірено на даних, одержаних за результатами дослідження, до якого залучено 206 дорослих індивідів віком від 18 до 84 років. Моделі, які постулюють, що змінні мають незалежний віковий вплив, не узгоджуються, належним чином, з одержаними даними, проте моделі, що передбачають єдиний віковий вплив, є винятково коректними для презентації вікової кореляції для змінних. Найкраще узгоджується серед протестованих моделей ієрархічна модель, в якій віковий вплив оперує тільки на вищому рівні, на якому він є спільним для усіх змінних. Додатковий аналіз [5] та інші дослідження показали, що існує позитивний зв'язок між завантаженням змінної з першим головним компонентом та абсолютною величиною кореляції змінних з віком. Ці результати показують, що загальні фактори відіграють важливу роль у вікових зниженнях, про які ведеться мова у багатьох типах когнітивних тестів.

Часових змін зазнає не тільки інтелект певного індивіда, а й людство в цілому. Автори дослідження [6] мали мету оцінити величину Флін-ефекту (збільшення середнього значення IQ популяції з часом), використовуючи Item Response Theory (IRT). На відміну від використання методів, що впливають з класичної теорії тестування, зазначеній теорії притаманна здатність визначити, чи Флін-ефект обумовлено генними змінами в інтелекті, чи він обумовлений психометричним артефактом (пунктними змінами властивостей з часом) чи комбінацією першого і другого. Використання Peabody Picture Vocabulary Test–Revised і Peabody Individual Achievement Test–Math дозволило зафіксувати, що використання «сирих» і стандартизованих оцінок дозволяє передбачити Флін-ефект за величиною, проте використання оцінок, заснованих на IRT-аналізі, дає суттєве зменшення величини Флін-ефекту і зникає для Peabody Picture Vocabulary Test–Revised. Таким чином, для даних, використаних у зазначеному дослідженні, Флін-ефект видається результатом зміни пунктних властивостей замість зміни у когнітивних здібностях.

### Використані літературні джерела

1. *Inman W. C., Secret B. T.* Piaget's data and Spearman's theory — An empirical reconciliation and its implications for academic achievement // *Intelligence*. – 1981. – Vol. 5. – No. 4. – P. 329 – 344.
2. *Voneche J.* The Changing Structure of Piaget's Thinking: Invariance and Transformations // *Creativity Research Journal*. – 2003. – Vol. <http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t775653635~db=all~tab=issueslist~branches=15~v1515>. – No. 1. – P. 3 – 9.
3. *Deary I. J., Whalley L. J., Crawford J. R.* An 'instantaneous' estimate of a lifetime's cognitive change // *Intelligence*. – 2004. – Vol. 32. – No. 2. – P. 113 – 119.
4. *Benbow C. P., Zonderman A. B., Stanley J. C.* Assortative marriage and the familiarity of cognitive abilities in families of extremely gifted students // *Intelligence*. – 1983. – Vol. 7 – No. 2 – P. 153 – 161.
5. *Salthouse T. A.* Structural models of the relations between age and measures of cognitive functioning // *Intelligence*. – 2001. – Vol. 29. – No. 2. – P. 93 – 115.
6. *Beaujean A. A., Osterlind S. J.* Using Item Response Theory to assess the Flynn Effect in the National Longitudinal Study of Youth 79 Children and Young Adults data // *Intelligence*. – 2008. – Vol. 36. – No. 5. – P. 455 – 463.