

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет біології, географії та екології
Кафедра біології людини та імунології**

**ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КОГНІТИВНИХ ПРОЦЕСІВ
У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ**

Кваліфікаційна робота (проект)

на здобуття ступеня вищої освіти “магістр”

Виконала: студентка 211 М групи
Спеціальності 091 Біологія
Освітньо-професійної програми
«Біологія»
Стеблецька Катерина Василівна

Керівник: доцент, к.б.н.
Бесчасний С.П.

Рецензент: доцентка, к.б.н.
Тарасова О.О.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. Огляд літературних джерел.....	6
1.1. Напрямки теоретичних досліджень когнітивних процесів	6
1.2. Когнітивні процеси як основа навчання.....	10
1.3. Нейробіологічні основи когнітивних процесів.....	14
1.4. Розвиток когнітивної сфери у дітей.....	22
РОЗДІЛ 2. Матеріали та методи дослідження.....	29
2.1. Організація дослідження	29
2.2. Методики дослідження пам'яті і уваги.....	29
2.3. Методика дослідження здатності до планування для дітей молодшого шкільного віку.....	30
РОЗДІЛ 3. Аналіз отриманих результатів.....	34
3.1. Показники уваги та типу працездатності у досліджуваних молодших школярів.....	34
3.2. Показники пам'яті у молодших школярів.....	38
3.3. Дослідження здатності до планування та виконання завдань у дітей молодшого шкільного віку.....	40
ВИСНОВКИ.....	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	43

ВСТУП

Актуальність дослідження. Когнітивна сфера людини є головним засобом пізнання навколишнього середовища та адаптації до нього. Процеси пізнання настільки міцно пов'язані із фізіологічними процесами та соціальними явищами, що роз'єднати їх практично неможливо [41, 42]. Формування та розвиток когнітивних процесів починається у ранньому дитинстві, але певний сенситивний період припадає на момент початку навчання у школі та на молодший шкільний вік загалом. Становлення довільної уваги, розвиток мнемонічних прийомів та формування власного «профілю» розумової працездатності відбувається у молодших школярів разом із процесами соціалізації та розвитком психоемоційної сфери. Від того, як ці процеси будуть сформовані у дітей напряду залежить успішність їх подальшого навчання і розвитку [34, 43].

Унікальність кожного вікового періоду складається із багатьох взаємопов'язаних факторів. Унікальними є емоційні прояви, характерологічні ознаки, і, звичайно, когнітивні функції. Базисом таких особливостей і відмінностей є спадкові генотипічні особливості, які роблять нас унікальними але і схожими на інших людей, а також вплив факторів середовища, який зумовлює нашу фенотиповість. Сфера когнітивних функцій вже дуже давно є об'єктом наукового пошуку, хоча фокус зацікавленості з часом зміщуються. Зараз з'являються роботи з розвитку проспективної пам'яті та властивості довільно зосереджуватися та утримувати активну увагу у молодших школярів [23], розвитку пізнавальних процесів у дітей із деприваціями [37]. Досліджуються зв'язки між станом пам'яті і уваги в залежності від успішності оволодіння знаннями з математики в учнів молодшої школи [20]. Досліджуються і великі вікові періоди у розвитку пізнавальних процесів [1].

Тож, дослідження когнітивних процесів у молодших школярів Херсонщини є актуальним, зважаючи на суттєві зміни соціальної ситуації та умов навчання та життя загалом.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження дотичне науково-дослідній ініціативній темі «Соціально-психологічні виміри становлення та розвитку особистості (державний реєстраційний номер 0119U101096).

Мета дослідження – вивчення окремих показників когнітивних процесів у дітей молодшого шкільного віку.

Об'єкт дослідження – когнітивні процеси молодших школярів.

Предмет дослідження – показники пам'яті, уваги, планування та розумової працездатності у молодших школярів.

Завдання дослідження:

1. Дослідити показники уваги молодших школярів.
2. Визначити особливості розумової працездатності у молодших школярів.
3. Провести дослідження пам'яті на різномодальні стимули у досліджуваних дітей.
4. Визначити у дітей молодшого шкільного віку розвиток здатності до планування та виконання завдань.

Методи дослідження. Аналітичний огляд наукової літератури з тематики кваліфікаційного дослідження, психофізіологічні методики дослідження пам'яті, уваги, розумової працездатності та здатності до планування своїх дій. Статистичну обробку проводили відповідними методами математичної статистики.

Наукове значення отриманих результатів. У даній роботі досліджені показники когнітивних функцій у молодших школярів м.Херсону та області (деокупована частина), проведено порівняння їх із показниками вікової норми.

Практичне значення одержаних результатів. Можна використовувати при побудові індивідуальної освітньої траєкторії досліджуваних школярів, при викладанні шкільного курсу біології (8 клас). Методи дослідження можна використовувати в практиці вчителя біології та основ здоров'я та шкільного психолога.

Апробація результатів дослідження. Робота була представлена на звітній студентській конференції на кафедрі біології людини та імунології у 2023 році. Також результати опубліковано у науковій статті у альманасі «Магістерські студії 2023».

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Напрямки теоретичних досліджень когнітивних процесів

З початком когнітивної революції в середині 20 століття відновився інтерес до застосування наукового методу для вивчення розуму людини і тварин. Одночасний прогрес у технології та комп'ютерній обробці сильно вплинув на підхід вчених, зокрема, на розуміння фізіологічних механізмів когнітивних процесів. Вчені того часу застосували до розуму актуальну технологічну термінологію та визначення. Розум складався з когнітивних процесів, які діяли на основі репрезентацій, і часто послідовним чином [19]. Особливо складним аспектом цього підходу було виокремлення певних психічних процесів. Для цього дослідник повинен був суворо контролювати будь-які змінні, ізолюючи індивідуумів і встановлюючи відповідні умови контролю, щоб переконатися, що вони вимірюють саме ту змінну, що цікавить [19, 45]. У таблиці 1.1. зібрано основні моделі, які пояснюють психічний розвиток в цілому і розвиток когнітивних процесів зокрема.

Таблиця 1.1

Моделі психічного розвитку та їх визначники [21, 24]

Назва	Визначення
1	2
Реляційна метамодель	Відмова від розмежування між складовими компонентами людського розвитку (наприклад, між змінними, що ґрунтуються на природі та вихованні, між безперервністю та перервністю, або між стабільністю та нестабільністю).
Модель інтеграції рівнів організації	Всі рівні організації в екології людського розвитку інтегровані або злиті. Ці рівні варіюються від біологічного до фізіологічного через культурно-історичне.

Продовження таблиці 1.1

1	2
<p>Модель регуляції розвитку в онтогенезі, що передбачає взаємний вплив: Індивід $\leftarrow \rightarrow$ Контекстні відносини</p>	<p>Як наслідок інтеграції рівнів, регуляція розвитку відбувається через взаємовпливові зв'язки між усіма рівнями системи розвитку, починаючи від генів і клітинної фізіології через індивідуальне психічне та поведінкове функціонування до суспільства, культури, спроектованої та природної екології та зрештою, історія.</p>
<p>Модель, де інтегровані дії, індивідуальні контекстні відносини, є основною одиницею аналізу людського розвитку</p>	<p>Характер регуляції розвитку означає, що інтеграція дій — особистості щодо контексту та кількох рівнів контексту щодо особистості (індивід $\leftarrow \rightarrow$ контекст) — становить основну одиницю аналізу в дослідженні основного процесу розвитку людини.</p>
<p>Модель, яка розглядає тимчасовість і пластичність у психічному розвитку людини</p>	<p>Як наслідок злиття історичного рівня аналізу — і, отже, тимчасовості — в межах рівнів організації, що складають простір людського розвитку, система розвитку характеризується потенціалом для систематичних змін, пластичністю.</p>
<p>Модель відносної пластичності</p>	<p>Регулювання розвитку може як сприяти, так і обмежувати можливості для змін. Таким чином, зміни в індивідуальних контекстних зв'язках $\leftarrow \rightarrow$ не є безмежними, і величина пластичності (ймовірність зміни траєкторії розвитку, що відбувається у зв'язку з варіаціями контекстуальних умов) може змінюватися в залежності від тривалості життя тощо. Тим не менш, потенціал пластичності як на індивідуальному, так і на контекстному рівнях становить фундаментальну рушійну силу розвитку всіх людей.</p>
<p>Модель, яка враховує внутрішньоіндивідуальні зміни, міжіндивідуальні відмінності у внутрішньоіндивідуальних змінах та фундаментальне суттєве значення різноманітності</p>	<p>Комбінації змінних на всіх рівнях організації в системі розвитку будуть відрізнятися принаймні частково для окремих осіб і груп. Це розмаїття є систематичним і закономірно створеним індивідуальними, груповими диференціальними та родовими (нотетичними) явищами. Діапазон міжіндивідуальних відмінностей у внутрішньоіндивідуальних змінах,</p>

Продовження таблиці 1.1

1	2
	що спостерігаються в будь-який момент часу, є доказом пластичності системи розвитку та робить дослідження різноманітності фундаментальним змістовним значенням для опису, пояснення та оптимізації людського психічного розвитку.
«Оптимістична» модель, яка передбачає застосування науки для сприяння позитивному розвитку людини	Потенціал і екземпляри пластичності легітимізують оптимістичний і проактивний пошук характеристик індивідів та їх екології, які разом можуть бути створені для сприяння позитивному розвитку людини протягом життя.
Модель, яка пропонує мультидисциплінарність і потребу у розробці в методологій, чутливих до змін	Інтегровані рівні організації, що складають систему розвитку, вимагають спільного аналізу вченими з багатьох дисциплін. Потрібні мультидисциплінарні дослідження та, в ідеалі, міждисциплінарні знання. Часова вкоріненість і, як результат, пластичність системи розвитку вимагає, щоб проекти досліджень, методи спостереження та вимірювання, а також процедури аналізу даних були чутливими до змін і здатними інтегрувати траєкторії змін на багатьох рівнях аналізу.

Наразі вчені розпочали дослідження, головною метою яких є вихід за межі ізольованого когнітивного процесу та вивчення, натомість, того, як наше фізіологічне та соціальне середовище взаємодіє з нашими когнітивними можливостями. Для соціальних когнітивних психологів переважаючі припущення полягають у тому, що соціальні ефекти на пізнання є або результатами процесів індивіда зверху вниз, або включають окремі когнітивні процеси [15, 19]. Тим не менш, увага психофізіологів все ще зосереджена навколо того, як фізіологія людини впливає на пізнання [5]. Теорія соціальної базової лінії стверджує, що нейронні і когнітивні процеси мають безпосередню близькість до соціальних ресурсів. Іншими словами, люди будуть витратити більше когнітивних зусиль і енергії, коли

вони одні, а не коли вони перебувають у своїй базовій соціальній мережі [3].

Перспективними є дослідження скейлінгу при вивченні когнітивних процесів. Вивчають неврологічні, фізіологічні та когнітивні процеси, які підтверджують фрактальність у здоровій, добре скоординованій діяльності. $1/f$ масштабування в живих системах, здається, відображає їх справжню складну природу, а не є випадковим побічним ефектом. Наслідки фрактальної динаміки, що поширюється від малих просторових і часових масштабів (наприклад, нейрони) до більших масштабів людської поведінки і пізнання, величезні та впливають на те, як можна підходити до відповідних дослідницьких питань [35].

Теорія перекриття процесів дає сучасне пояснення позитивних кореляцій, що спостерігаються між показниками когнітивних здібностей, явища, яке дослідники інтелекту називають позитивним різноманіттям.

Слід звернути увагу на дослідженнях нейронних основ навчання. І імпліцитне навчання, і статистичне навчання зосереджені на здатності учнів вловлювати закономірності в навколишньому середовищі. Було висловлено припущення, що ці два напрямки дослідження можна об'єднати в одну конструкцію «неявного статистичного навчання». Проте, порівнюючи нейронні процеси, які викликають неявне навчання, і статистичне навчання, можна визначити, наскільки ці дві парадигми навчання справді описують ті самі основні механізми [6]. Нейронологічні дані можуть, таким чином, надати більш точне, деталізоване уявлення про те, як якісно різні механізми, що лежать в основі навчання, можуть зростати та слабшати з часом. Нарешті, у більш загальному плані, нейронні вимірювання часто можуть забезпечити більш чутливий індекс обробки, ніж самі поведінкові дані, і дозволяють досліджувати популяції, в яких важко отримати поведінкову реакцію (наприклад, немовлята, певні групи пацієнтів). Уникаючи потреби в поведінкових реакціях, дані

нейронауки можуть дозволити вирішувати більш широкий спектр дослідницьких питань [27, 29].

Тож, основні завдання і напрямки сучасних досліджень психіки і когнітивних процесів зокрема можна звести до наступних [21, 24]:

1. Зосередження на теоріях системного розвитку;
2. Вивчення ролі контексту в розвитку людини;
3. Співвідношення індивідуальних відмінностей та розмаїття;
4. Важливість мультидисциплінарного підходу;
5. Дослідження біологічного розвитку та нейронауки розвитку;
6. Різноманітні методики досліджень і розвитку;
7. Застосування розвиваючої науки;
8. Сприяння позитивному розвитку дитини та підлітка.

1.2. Когнітивні процеси як основа навчання

Когнітивна обробка — це загальний термін для опису серії когнітивних операцій, які виконуються під час створення та маніпулювання розумовими представленнями інформації. Когнітивні процеси можуть включати увагу, сприйняття, міркування, емоції, навчання, синтез, перегрупування та маніпулювання збереженою інформацією, зберігання пам'яті, пошук і метапізнання. Ці функції можуть бути свідомими (наприклад, вивчення концепції) або несвідомими (наприклад, навчання навику) і можуть бути внутрішньо згенерованими (наприклад, пригадування спогадів) або ініційованими новими сенсорними введеннями з середовища (наприклад, вирішення проблеми) [47].

З точки зору когнітивної психології, когнітивна обробка розглядається як послідовність упорядкованих етапів, на яких сенсорний вхід трансформується, зменшується, опрацьовується, зберігається, відновлюється та використовується. Ранні погляди на когнітивну обробку наголошували на лінійній часовій обробці, тоді як сучасні моделі

припускають менш лінійний, більш складний потік динаміки, включаючи паралельну обробку інформації [46] (рис. 1.1).

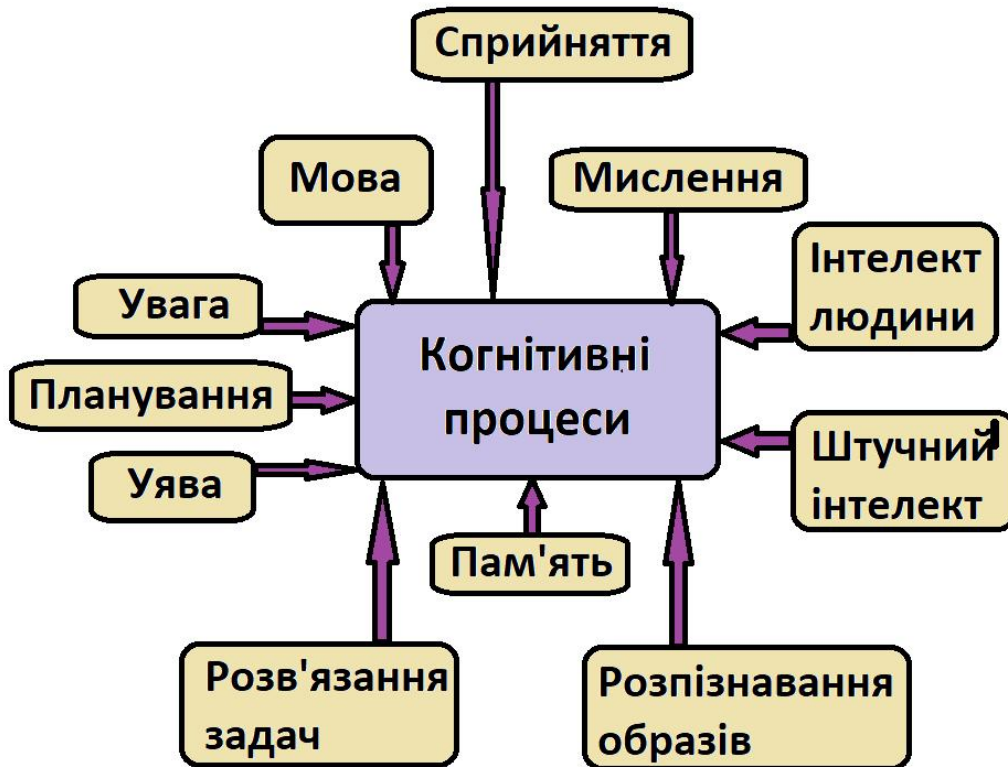


Рис. 1.1. Основні когнітивні процеси людини

Американська психологічна асоціація дає наступне визначення поняття «когнітивні процеси»: «Це усі форми знання та усвідомлення, такі як сприйняття, уявлення, запам'ятовування, міркування, судження, уява та вирішення проблем. Разом з афектом і волею, це один із трьох традиційно визначених компонентів розуму» [2].

Тож, можна розуміти когнітивні процеси як процедури, які використовуються для отримання нових знань і реалізовувати інтелектуальні функції на основі цих знань. Різні когнітивні функції відіграють певну роль у цих когнітивних процесах: сприйняття, увага, пам'ять, міркування (см. рис. 1.1). Кожна з цих когнітивних функцій працює разом для створення інтерпретацій навколишнього світу.

Увага - це когнітивний процес, який дозволяє зосередитися на стимулі або діяльності, щоб пізніше обробити її більш ретельно. Увага є

фундаментальною когнітивною функцією для розвитку щоденних ситуацій, і вона використовується в більшості завдань, які виконуються день у день. Також її вважають механізмом, який контролює та регулює решту когнітивних процесів: від сприйняття (увага потрібна, щоб бути в змозі звернути увагу на подразники, які не досягають органів чуття) до навчання та складних міркувань [37].

Пам'ять - це когнітивна функція, яка дозволяє нам кодувати, зберігати та відновлювати інформацію з минулого. Пам'ять є основним процесом навчання, оскільки саме вона дозволяє створити відчуття ідентичності. Існує багато типів пам'яті, як-от короткочасна пам'ять, тобто здатність зберігати інформацію протягом короткого періоду часу (запам'ятовувати номер телефону, поки людина не зможе записати його на папері), і довготривала пам'ять, для спогадів, які зберігаються протягом тривалого часу. Довготривалу пам'ять можна розбити на менші групи: декларативну пам'ять і процедурну пам'ять. Декларативна пам'ять складається із знань, отриманих через мову та освіту (наприклад, знання того, що День незалежності України у серпні), а також знань, отриманих через особистий досвід (згадування того, що моя бабуся робила для мене). Процедурна пам'ять стосується навчання за допомогою процедур (навчання в'язанню або кермуванню). Інші види пам'яті - це слухова пам'ять, контекстна пам'ять, пам'ять найменування та розпізнавання [40].

Когнітивне сприйняття дозволяє організувати та розуміти світ за допомогою стимулів, які отримуються від різних органів чуття, таких як зір, слух, смак, нюх і дотик. Хоча більшість людей знайомі зі звичайними відчуттями, є деякі інші, менш відомі органи чуття, такі як пропіоцепція (стимули, які несвідомо сприймають положення в просторі та судять про просторову орієнтацію) та інтероцепція (це сприйняття внутрішніх органів тіла). Після отримання подразників мозок об'єднує всю інформацію, створюючи своєрідну нову пам'ять [40].

Мова - це здатність виражати свої думки та почуття за допомогою усного слова. Це інструмент, який використовується для спілкування, організації та передачі інформації, яку людина має про себе та світ. Мова і мислення розвиваються разом, тісно пов'язані і взаємно впливають один на одного [39].

Думка є фундаментальною для всіх когнітивних процесів. Вона дозволяє інтегрувати всю інформацію, яка отримується організмом, і встановлювати зв'язки між подіями та знаннями. Для цього використовується міркування, синтез і вирішення проблем (виконавчі функції когнітивних процесів)[44].

Навчання - це когнітивний процес, який ми використовуємо для включення нової інформації в попередні знання. Навчання включає такі різноманітні речі, як поведінка чи звички, як-от нанесення макіяжу чи навчання танцям, а також знання, які засвоюються через соціалізацію. Піаже та інші автори говорили про когнітивне навчання як про процес надходження інформації в когнітивну систему та її зміни [11, 31].

Розвиток академічних навичок і пізнавальних здібностей має вирішальне значення для розвитку дітей [37]. Висновки багатьох дослідників в галузі педагогіки, психології, нейронаук свідчать про те, що такі шкільні предмети як читання/математика та когнітивні здібності (тобто оперативна пам'ять, міркування та виконавчі функції) взаємопідтримують розвиток одне одного, а навчання в свою чергу, позитивно впливає на розвиток міркувань [26]. Таке двонаправлене навчання, взаємозв'язок між когнітивними здібностями та академічними досягненнями є не таким певним серед дітей з вадами (наприклад, з особливими потребами або з низьким соціально-економічним статусом) [37]. Ці висновки відповідають теорії мутуалізму та трансакційній моделі. Згідно з ними, високоякісне шкільне навчання безпосередньо сприяють академічному та пізнавальному розвитку дітей і можуть опосередковано

впливати на академічний та когнітивний розвиток, запускаючи когнітивно-академічний двоспрямований розвиток [9, 36].

Наприклад, широкі мовні навички (наприклад, фонологічна обробка, знання орфографії, морфологічна обізнаність), плавність і стратегії розуміння є критично важливими для читання слів і розуміння прочитаного, а також числові навички, такі як відчуття чисел і фактів пошук часто пропонують як основу для математики [16, 26].

1.3. Нейробіологічні основи когнітивних процесів

Когнітивні функції - це складні психічні процеси, які охоплюють широкий спектр дій, таких як пам'ять, увага, мова, вирішення проблем, прийняття рішень тощо. Вочевидь, ці функції реалізуються через узгоджену роботу кількох ділянок мозку. Наведемо основні коркові зони і підкіркові структури, залучені до когнітивних функцій (рис. 1,2) [10].

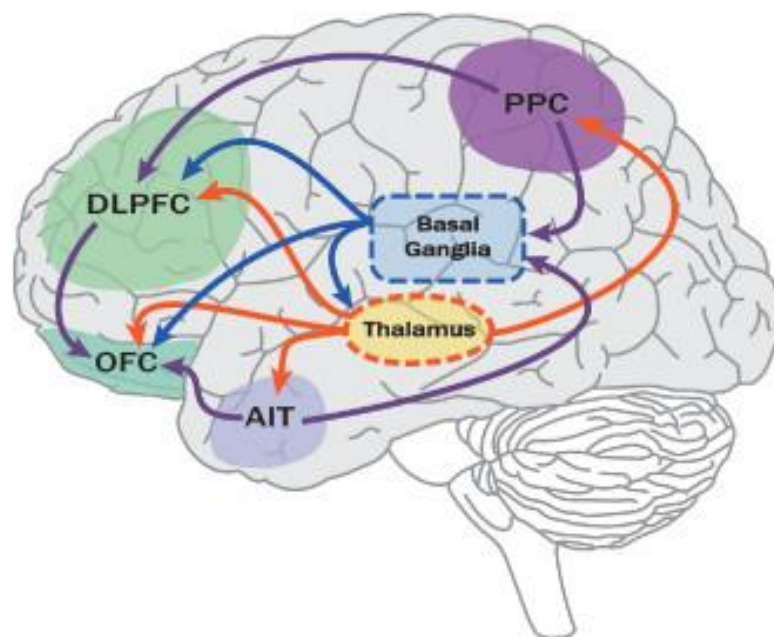


Рис. 1.2. Зв'язки у головному мозку, які забезпечують когнітивні функції [12]. Пояснення у тексті

Когнітивна функція ґрунтується на складних взаємозв'язках між корковими (корою головного мозку та гіпокампом) і глибокими

структурами сірої речовини (наприклад, таламусом і базальними гангліями), при цьому важливими провідниками є прилеглі тракти білої речовини. У корі головного мозку пірамідні нейрони з'єднують кіркові структури (кортико-кортикальні) або виступають у підкіркові області, утворюючи функціонально відмінні та тимчасово скоординовані мережі (фіолетові лінії). Різні ділянки кори особливо важливі для пізнання, включаючи DLPFC (наприклад, робоча пам'ять, планування та когнітивна гнучкість), OFC (наприклад, прийняття рішень та адаптивне навчання), PPC (наприклад, просторова пам'ять та увага) та AIT (наприклад, семантичний пам'ять), щоб назвати декілька. Таламус є високоінтегрованою структурою зі зв'язками з декількома корковими та підкірковими структурами головного мозку, важливими для когнітивної функції (помаранчеві лінії). Базальні ганглії отримують вхідні дані від інтраламінарих ядер таламуса та кількох кіркових областей, включаючи фронтальну, нижньо-скроневу та задню тім'яну кору, і утворюють декілька кортико-базальних гангліонарих петель, важливих для когнітивної функції, включаючи виконавчу функцію, навчання на основі правил та оперативну пам'ять (сині лінії). Формування гіпокампу (не показано) утворює ланцюг із неокортикальними та підкірковими структурами та виконує різноманітні функції, критичні для пізнання, включаючи формування пам'яті, підтримку та пошук, які є ключовими елементами. Хоча показано стрілками, з'єднання можуть бути в обох напрямках і створювати цикли прямого зв'язку. AIT = передня нижня скронева кора; DLPFC = дорсолатеральна префронтальна кора; OFC = орбітофронтальна кора; PPC = задня тім'яна кора [12].

Існує багато факторів, які впливають на когнітивні функції та можуть порушувати вищезначені зв'язки. Такими факторами можуть бути втома та стрес (особливо хронічний (рис. 1.3)).

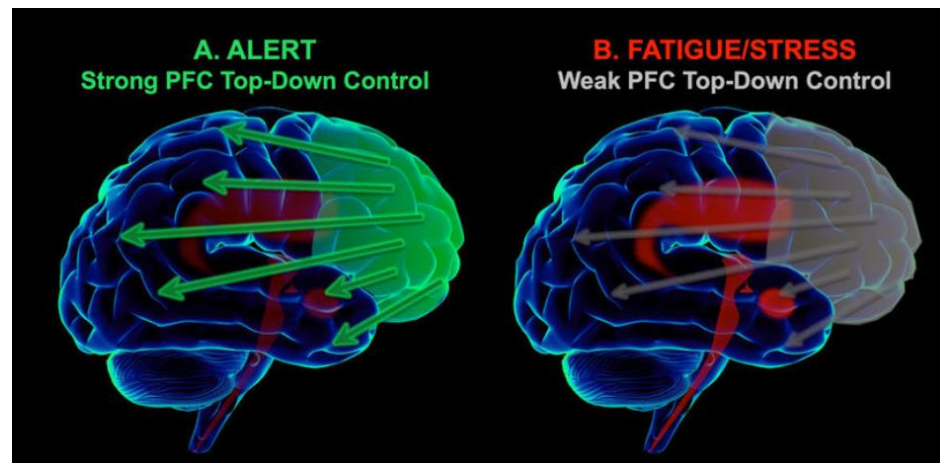


Рис. 1.3. Порушення вищих когнітивних функцій префронтальної кори втому або неконтрольованим стресом [4]

Примітки: А - Префронтальна кора головного мозку (PFC, виділена зеленим) розташована в лобовій частці головного мозку, попереду від моторної кори. PFC має широкі зв'язки з корковими та підкірковими областями мозку, які забезпечують контроль зверху вниз над думками, увагою, діями та емоціями, коли ми відчуваємо відпочинок, зацікавленість і контроль. В. В умовах неконтрольованого стресу або втоми зв'язки PFC послаблюються (сірий колір), відбувається втрата контролю зверху вниз і порушення когнітивних функцій PFC. Стрес також активує більш примітивні мозкові схеми (виділені червоним), які опосередковують несвідомі реакції та звички. Хронічний вплив стресу спричиняє атрофію зв'язків PFC, послаблюючи вдумливу, оцінювальну реакцію [4]

Тож, лобова частка, особливо префронтальна кора, має вирішальне значення для когнітивних функцій вищого порядку. Вона бере участь у виконавчих функціях, включаючи прийняття рішень, планування, вирішення проблем і оперативну пам'ять. Префронтальна кора також пов'язана з особистістю та соціальною поведінкою [18].

Тім'яна частка відіграє роль у просторовому сприйнятті, увазі та сенсорній інтеграції. Вона допомагає обробляти сенсорну інформацію та бере участь у завданнях, які вимагають, наприклад, координації рухів і очей.

Скронева частка має вирішальне значення для пам'яті, обробки слуху та мови. Гіпокамп, який знаходиться в межах скроневої частки, необхідний для формування та відновлення декларативних спогадів.

Потилична частка в основному відповідає за візуальну обробку. Вона обробляє візуальну інформацію від очей, дозволяючи нам сприймати навколишній світ (рис. 1.4).

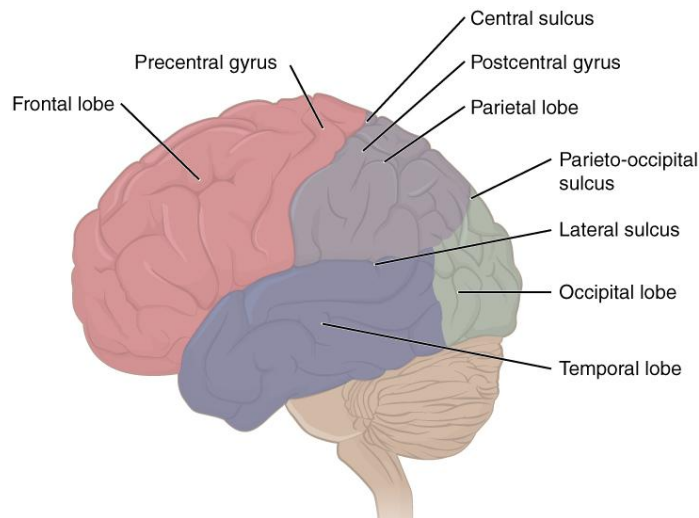


Рис. 1.4. Зони кори головного мозку [33]

Також у здійсненні когнітивних функцій бувають участь підкоркові структури. Гіпокамп, розташований у скроневій частці, бере участь у формуванні та відновленні епізодичних і просторових спогадів. Він відіграє вирішальну роль у навчанні та довготривалій пам'яті (рис. 1.5).

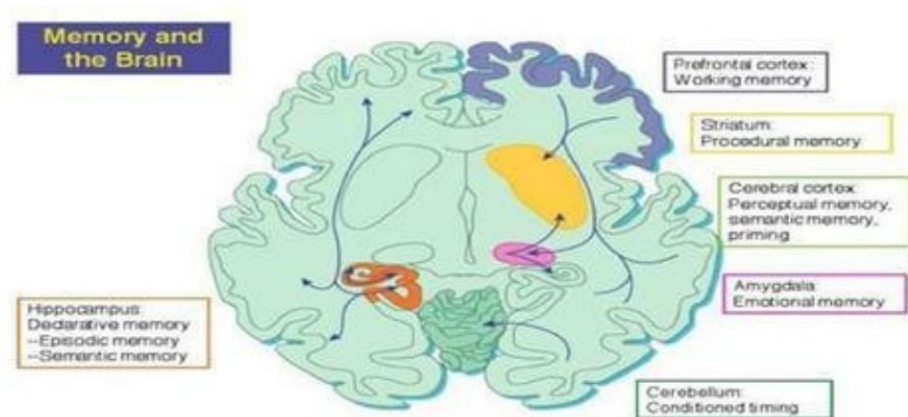


Рис. 1.5. Коркові та підкоркові структури, що беруть участь у процесах пам'яті [10]

Таламус діє як ретрансляційна станція для сенсорної інформації, надсилаючи її до відповідних областей кори головного мозку. Це пов'язано з увагою та пильністю.

Базальні ганглії, включаючи хвостате ядро та шкоралупу, відіграють роль у моторному контролі та процедурній пам'яті. Це також пов'язано з когнітивними функціями, пов'язаними з навчанням на основі винагороди та формуванням звичок.

Мигдалеподібне тіло, розташоване в скроневій частці, бере участь в обробці емоцій і емоційних спогадів. Воно відіграє роль в емоційних аспектах формування пам'яті.

Гіпоталамус, хоча головним чином пов'язаний з регулюванням функцій організму, також впливає на мотивацію та емоційні реакції.

Мозочок все більше визнається за його участь у когнітивних функціях, включаючи увагу, мову та оперативну пам'ять.

Кора поясної частини головного мозку (частина лімбічної системи), відіграє певну роль в емоціях, вегетативних функціях і процесах прийняття рішень.

Ретикулярна активуюча система (RAS), яка охоплює стовбур мозку, бере участь у регуляції неспання та уваги. Це допомагає відфільтрувати нерелевантну інформацію та зосередитися на важливих подразниках.

Зона Брока та зона Верніке: ці області, розташовані в лівій півкулі мозку (зазвичай), є життєво важливими для обробки мови. Зона Брока відповідає за промовляння, а зона Верніке - за розуміння мови.

Ці зони кори та підкіркові структури працюють узгоджено, щоб підтримувати різні когнітивні функції. Важливо відзначити, що мозок тісно взаємопов'язаний, і багато когнітивних завдань вимагають спільних зусиль кількох областей мозку. Розуміння нейронної основи когнітивних функцій є постійною сферою досліджень, і поточні дослідження продовжують вдосконалювати наші знання про те, як мозок працює в цих контекстах.

Як приклад, розглянемо особливості залучення кіркових і підкіркових структур у здійсненні функцій пам'яті. Усі типи навчання, включаючи неявне навчання та статистичне навчання, можна зрозуміти з точки зору основного внеску, який вносять дві основні системи пам'яті мозку. Хоча продуктивність пам'яті може залежати переважно від однієї системи пам'яті, часто продуктивність є функцією взаємодії між двома. Декларативна пам'ять стосується пригадування та розпізнавання фактів і подій і залежить від медіальної скроневої частки (MTL) і різних коркових областей, зокрема префронтальної кори та тім'яних часток [32]. MTL складається з гіпокампу та прилеглих періринальної, енторинальної та парагіпокампулярної кори [32]. Навпаки, полегшена обробка, яка відбувається незалежно від розпізнавання чи виклику, називається недеklarативною пам'яттю і не потребує системи MTL [32]. Недекларативні здібності до навчання неоднорідні та включають навички, звички, процедури, підготовку та прості типи пам'яті, такі як звикання та сенсibilізація, і як такі не покладаються на єдину, узгоджену систему пам'яті [29]. Швидше, недеklarативна пам'ять відображає накопичення змін, які відбуваються безпосередньо в нейронних ланцюгах, які були активовані під час початкового процесу навчання, у таких областях обробки, як базальні ганглії (які містять смугасте тіло, яке, у свою чергу, містить хвостатий відділ і шкаралупу, серед інших структур), мозочок і неокортекс [6, 18, 29]. Наприклад, перцептивне повторення первинного сприйняття, яке стосується сприяння обробці повторюваного стимулу, обумовлюється змінами в сенсорних областях кори, які безпосередньо беруть участь у початковому сприйнятті [32].

Нейронні події, що лежать в основі неявного та статистичного навчання, мають багато спільного. У той же час ці дві галузі мають окремі та відмінні історії, і розуміння цих різних траєкторій і підходів до дослідження має вирішальне значення для сприяння синергії та постійного прогресу в обох сферах. Ці окремі історії досліджень виступають проти

ідеї, що ці два терміни можна об'єднати під єдиною конструкцією «неявного статистичного навчання» [6].

Також важливим для розуміння когнітивних процесів є вивчення нейробіологічних основ вміння планувати та приймати рішення [13, 42]. Фронтальна кора головного мозку відіграє ключову роль у процесах планування, прийняття рішень та контролю за виконанням завдань. Гіпокамп, який знаходиться у скроневій частині головного мозку, відіграє важливу роль у навчанні та пам'яті. Він впливає здатність формувати плани і будувати послідовність дій. Базальні ганглії, пов'язані з управлінням руховими функціями, але також мають значення для планування та виконання завдань, особливо у контексті розвитку навичок послідовності та координації дій. Система винагороди включає структури, такі як стріатум, і відіграє роль у мотивації та посиленні поведінки. У дітей молодшого шкільного віку ця система розвивається, що важливо для формування навичок планування та досягнення цілей.

Отже, прийняття рішень - це адаптивна поведінка, яка враховує кілька внутрішніх і зовнішніх змінних вхідних даних і призводить до вибору курсу дій замість інших доступних і часто конкуруючих альтернатив. Хоча його вивчали в різних галузях, починаючи від математики, економіки, екології та етології до психології та неврології, нещодавні міждисциплінарні дослідження дали нові описи процесів прийняття рішень. Моделі прийняття рішень, керовані підкріпленням, базуються на економічній теорії та теорії навчання підкріпленням, і вони зосереджені на максимізації отриманої вигоди протягом певного періоду часу (рис. 1.6). Дослідження, засновані на керованому підкріпленням прийнятті рішень, показали наявність великої мережі нейронних ланцюгів у мозку (рис. 1.7).

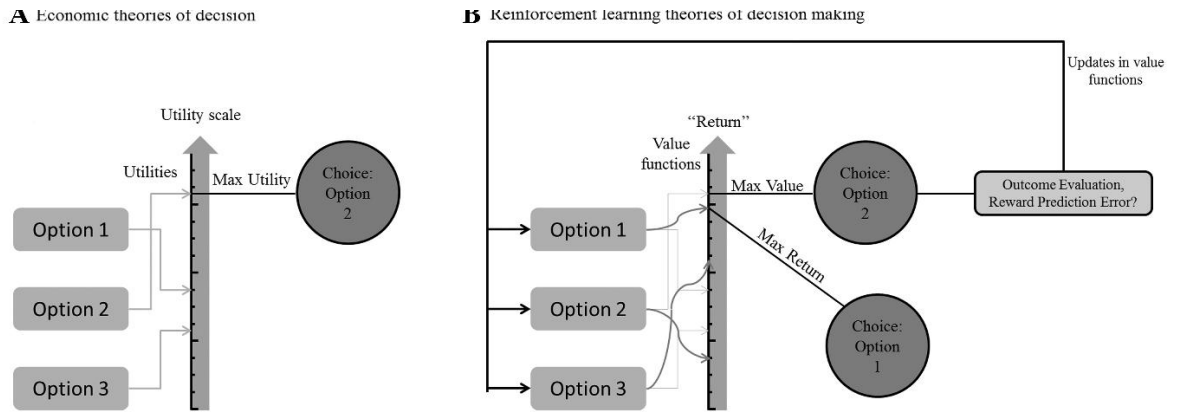


Рис. 1.6. Схематичне зображення моделей прийняття рішень на основі підкріплення у економічних теоріях та теоріях навчання [22]

Примітки: А - в економічних теоріях прийняття рішення відповідає вибору дії з максимальною корисністю. Різні параметри всіх варіантів інтегруються в єдину кількісну шкалу (корисність), і вибирається вибір з максимальною корисністю. На корисність впливає індивідуальний досвід і еволюційні обмеження, але економічні теорії не займаються тим, як визначаються корисності. Б - у теоріях навчання з підкріпленням дія вибирається ймовірнісним способом на основі функцій цінності. Функції вартості за певний часовий масштаб представляють «повернення» кожного варіанту. Функції значень оновлюються залежно від результату попередніх виборів. Тонкі стрілки показують початкове значення кожного параметра, коли тварина не має достатньо інформації про середовище. Товсті стрілки відображають підсумкове значення кожного параметра.

Ця мережа включає широкий спектр коркових (наприклад, орбітофронтальної кори та передньої поясної кори) і підкіркових (наприклад, прилеглого ядра та субталамічного ядра) областей мозку та використовує кілька нейромедіаторних систем (наприклад, дофамінергічні та серотонінергічні системи) для зв'язку та прийняття рішень. пов'язана інформація [22].

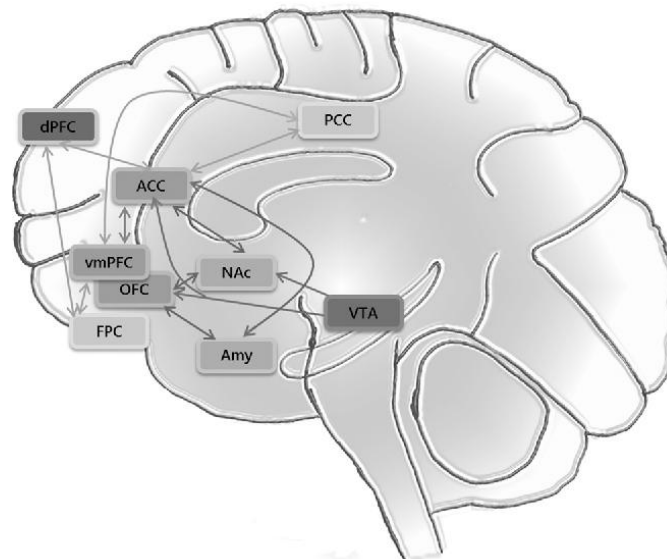


Рис. 1.7. Ключові області мозку, залучені до процесу прийняття рішень, їхні зв'язки та їх відносне анатомічне розташування [22].

Примітки: Малюнок не показує всі області мозку та всі зв'язки, задіяні в процесі прийняття рішень. Зокрема, не показано такі ділянки мозку, як базальні ганглії, які беруть участь у виконанні рішень. Регуляція активації нейронів DA вентральної тегментальної області (VTA) через проєкції зворотного зв'язку, що походять від PFC, прилеглого ядра (NAc) і мигдалини (Amy) також не показано. ACC, передня поясна кора; dPFC, дорсальна префронтальна кора; FPC, фронтальнополярна кора; OFC, орбітофронтальна кора; PCC, задня поясна кора; vmPFC, вентромедіальна префронтальна кора

1.4. Розвиток когнітивної сфери у дітей

Фахівці з розвитку досягли значного прогресу за останні кілька десятиліть у деталізації того, що діти знають на різних етапах розвитку. Однак меншого прогресу було досягнуто в деталізації процесів, за допомогою яких знання реалізуються в завданнях реального часу, або в деталізації процесів змін у розвитку. Робочі характеристики сприйняття та запам'ятовування забезпечують основу для прогресу в цих питаннях у подальших дослідженнях [30].

Сфера когнітивного розвитку досягла значних успіхів завдяки погляду на знання як на фіксовані уявлення. Ми маємо глибше розуміння зародків компетентності в дитинстві, всепроникної безперервності в пізнанні протягом всього розвитку. Погляд на знання як на фіксовані уявлення призвів до меншого прогресу в двох сферах:

- у визначенні того, як знання ефективно застосовуються в реальному часі та в реальних завданнях;
- у визначенні механізмів зміни знань, механізми, які перетворюють когнітивні здібності 1-річних дітей на пізнання 2-річних тощо.

Як же розвиваються основні когнітивні процеси у онтогенезі?

Є три фундаментальні істини щодо сприйняття та запам'ятовування:

1. сприйняття та запам'ятовування значною мірою залежать від безпосереднього введення та його більш широкого контексту;
2. сприйняття та запам'ятовування є розширеними в часі процесами з початком і кінцем, які перекриваються та змішуються;
3. процеси сприйняття і зміна пам'яті як прямий наслідок індивідуальних актів сприйняття та запам'ятовування.

Будь-яка теорія будь-якого психологічного явища повинна узгоджуватися з цими фактами. Але що більш важливо, ці істини забезпечують основу для теорії розвитку пізнання.

Якщо дивитися з точки зору сприйняття та запам'ятовування, знання є творчим, об'єднаним продуктом багатьох процесів, що діють у кількох масштабах часу - мілісекунд відчуття та сприйняття, секунд і хвилин поточних завдань, а також років навчання та запам'ятовування. Таким чином, те, що ми знаємо в момент, в якийсь реальний момент часу, не може бути віднесено до знань, незалежних від процесів реального часу. Дослідження Голдстоуна (1995) про червоні літери і цифри пояснює цю думку [17]. Індивідуальні психічні події з тривалістю в реальному часі є продуктом сприйняття та запам'ятовування протягом усього життя в поєднанні з поточним станом системи та негайним введенням. Таким

чином, знання є актуальним продуктом складних процесів сприйняття та запам'ятовування. І як таке, знання одночасно є динамічно стабільним, відображаючи закономірності, що виникають протягом життя, а також адаптивно винахідливим, оскільки ці стабільності змішані з ідіосинкразією сьогодення [30]. Так, розвиток дуже важливої властивості планувати свої дії та, на цій основі, виконувати завдання та реалізовувати свої задуми розвивається ще у дошкільному віці. Розвиток пізнавальних процесів, життєвий досвід, який дитина щомиті набуває, уможлиблюють проактивне складання плану рішення, його формулювання та реалізацію у предметних діях. Тобто практична задача вирішується спочатку у внутрішньому плані, за допомогою мисленнєвого формулювання, без здійснення до практичних дій» [38].

Попередніми дослідженнями з'ясовано особливості показників когнітивних процесів дітей молодшого шкільного віку, але масштабні лонгітюдні вимірювання проводилися ще наприкінці 20 століття, а сучасні дослідження орієнтуються на ці норми.

Увага у молодших школярів знову стає предметом активного дослідження в області вікової психології і педагогіки. Особливості уваги у дітей цього віку включають [25]:

1. Короткий період довільної уваги. Молодші школярі, зазвичай мають обмежену здатність тривалий час зосереджувати увагу. Вони можуть легко втрачати інтерес до одного завдання і швидко переходити до іншого. Саме тому навчальний процес у молодших класах все частіше будується на основі ігрових методик.
2. Зменшена працездатність. Ця властивість впливає із попередньої і свідчить про те, що знижена здатність до концентрації на довгий період не дає змоги тривалий час робити монотонну роботу. Діти можуть легко відволікатися на зовнішні подразники або свої власні думки і фантазії. Молодші школярі можуть бути дуже чутливі до

звуків, світла, руху та інших зовнішніх подразників, що теж може впливати на їх здатність до концентрації та сприйняття інформації.

3. Поступове зростання тривалості уваги. Впродовж цього вікового періоду тривалість концентрації уваги та довільність уваги поступово зростає. Молодші школярі можуть бути здатні утримувати увагу на одному завданні певний час, але цей час зазвичай коротший, ніж у дорослих. Розвитку довільності сприяє правильно організований навчальний процес, який враховує індивідуальну траєкторію кожного учня.
4. Різноманітність типів уваги: У цьому віці діти можуть розвивати різні типи уваги, такі як відільна (спрямована на одне завдання), концентративна (спрямована на довгий період часу) та селективна (здатність виділяти важливу інформацію серед багатої інформації).
5. Вплив мотивації: Мотивація грає важливу роль у збереженні уваги у молодших школярів. Завдання, які їх цікавлять або мають особисту важливість, можуть залучати їхню увагу на довший час. Тобто в цьому віці формується такий важливий різновид уваги, як пост довільна увага [42].

Пам'ять у молодших школярів має свої особливості, в тому числі і в тому, що стосується пам'яті на стимули різної модальності (зорову, слухову, тактильну тощо). Розглянемо деякі з цих особливостей:

У молодших школярів може бути відносно високою сенсорна пам'ять (пам'ять на стимули різних модальностей). Діти здатні якісно запам'ятовувати інформацію, яка подається через різні сенсорні канали, такі як зоровий, слуховий і тактильний [7, 37].

Незважаючи на значну генетичну детермінованість процесів пам'яті, з віком обсяг пам'яті зазвичай зростає. Молодші школярі можуть краще запам'ятовувати більше інформації, ніж дошкільники, хоча контрольована пам'ять, яка включає в себе працюючу пам'ять та стратегії керування інформацією, може бути слабкою. Діти можуть виявляти складності у

виборі оптимальних стратегій для збереження інформації. Саме тому, важливим є контекст, в якому подається інформація для запам'ятовування. Наприклад, молодші школярі можуть легше запам'ятовувати слова або події, якщо вони відбулися в конкретному місці або часі. Наголосимо, що зазвичай для молодших школярів є дуже важливою зорова пам'ять. Вони можуть запам'ятовувати зображення, малюнки та графіку краще, ніж слова або текст [38].

Важливо враховувати, що індивідуальна різниця у розвитку пам'яті може бути значною. Деякі діти можуть мати сильну пам'ять на звукову інформацію, інші - на візуальну, а деякі - на обидві. З віком, із розвитком мозку та досвідом, діти зазвичай розвивають більшу здатність до керованої пам'яті. Це включає в себе більш ефективні стратегії для запам'ятовування та використання інформації [36].

Важливим кількісним показником є об'єм короткотривалої та довготривалої пам'яті на подразники різної модальності (таблиця 1.2). Наукові дослідження не підтверджують значущих статевих розбіжностей у пам'яті серед дітей віком 7-10 років. У цьому віці пам'ять розвивається більшим чином залежно від індивідуальних факторів, таких як генетика, середовище, навчання та інші чинники, ніж від статі [5, 28]. Деякі діти можуть мати більш розвинену короткотривалу або довготривалу пам'ять, бути більш схильними до зорового або слухового сприйняття інформації, а інші - до семантичної або епізодичної пам'яті.

Розвиток когнітивної здатності планувати і досягати результату у молодших школярів має поступовий характер. Від 6 до 12 років відбувається активний розвиток когнітивних функцій загалом, а у розвитку планування та виконання завдань важливу роль відіграють такі етапи, як конкретні операції (7-11 років) та операції формальних дій (11-12 років), які виокремлюються в теорії Жана Піаже [8]. У цьому віці гра є потужним компонентом навчання. Рольові ігри допомагають дітям планувати та

виконувати завдання, навчають систематичного підходу до завдань, наприклад, крок за кроком, та послідовності виконання дій.

Таблиця 1.2

Показники об'єму пам'яті у досліджуваних дітей

Вік	Показники
	Об'єм короткотривалої та довготривалої пам'яті може значно варіюватися в дітей різного віку, і важливо враховувати індивідуальні відмінності. Короткотривала пам'ять (пам'ять на інформацію, яка зберігається протягом декількох секунд до 1-2 хвилин)
7 років	Короткотривалої пам'яті у 7-річних дітей становить приблизно 4-5 одиниць інформації, наприклад, числа, слова чи символи
8 років	У 8-річних дітей об'єм короткотривалої пам'яті може зростати і складає близько 5-6 одиниць
9 років	На цьому етапі діти можуть здати запам'ятовувати близько 6-7 одиниць інформації в короткотривалій пам'яті
10 років	У 10-річних дітей об'єм короткотривалої пам'яті може зростати ще дещо і становити приблизно 7-8 одиниць інформації
Довготривала пам'ять (пам'ять на інформацію, яка зберігається на довгий термін). Довготривала пам'ять включає в себе різні складові, такі як епізодична (події та подробиці), семантична (знання та факти) та процедурна (навички). Об'єм довготривалої пам'яті може значно варіюватися в залежності від типу інформації та індивідуальних особливостей.	

Планування та виконання завдань вимагають добре розвиненої робочої пам'яті, яка дозволяє утримувати інформацію в оперативному

просторі та маніпулювати нею. Робоча пам'ять у дітей розвивається під впливом навчання, а навчання сприяє розвитку робочої пам'яті, що також розвиває і здатність планувати.

Треба відмітити, що розвиток емоційного контролю, тобто вміння управляти емоціями та затримувати нагороду і відкласти задоволення, пов'язаний з розвитком метакогнітивних навичок та саморегуляції, що важливо для вміння планування та досягнення цілей.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Організація дослідження

Для досягнення мети та реалізації поставлених завдань нами було організовано експериментальне дослідження низки пізнавальних процесів учнів молодших класів шкіл м.Херсона та області. Дослідження проводилось у дистанційному режимі за допомогою платформ ZOOM, Scipe та Viber. До групи досліджуваних увійшли 36 учнів третіх класів шкіл м.Херсон та м.Миколаїв. Вік дітей був 8-9 років. На момент проведення досліджень вони не мали хвороб та відхилень у розвитку, які б завадили проведенню дослідження. В групу увійшло 20 дівчаток та 16 хлопчиків.

2.2. Методики дослідження пам'яті і уваги

Для дослідження властивостей уваги в умовах дистанційної форми проведення дослідження, ми використовували тест «Методика Шульте з п'ятьма таблицями» [46], де дитині пропонувалося якомога швидше відшукати і назвати на таблиці числа в порядку зростання.

Фіксували час, витрачений на кожну таблицю та загальний час пошуку чисел на всіх таблицях.

Оцінювали результати за таким алгоритмом:

$E = T / 5$, де T - загальний час виконання, сек; E - ефективність.

Результат переводили в бали:

- < 31 б – Дуже високий;
- 31 - 35 б - Високий;
- 36 - 45 б - Середній;
- 46 - 55 б - Нижче за середній;

> 55 б - Низький.

Коефіцієнт швидкості впрацювання (В):

$V = T_1 / E$, де T_1 - час роботи з першою таблицею, сек, E - ефективність.

Результат менше одиниці вважається показником високої швидкості впрацювання, а результати вище одиниці – свідчить про розвиток втоми.

Для дослідження особливостей запам'ятовування різномодальних об'єктів (числа, геометричні фігури, образи, слова), ми обрали відповідні методики [41]. Ці методи зручні при дистанційному обстеженні, надійні, їх роздатковий матеріал мало залежить від культурно-освітнього рівня та навчальних успіхів досліджуваного.

Критерії оцінювання були наступними: 10-9 балів - дуже високий; 8-6 балів - високий; 5-3 бали - середній; 0-3 бали – низький рівень.

2.3. Методика дослідження здатності до планування для дітей молодшого шкільного віку

Дослідження якості «Planning and Execution» включають в себе методи, спрямовані на аналіз та оцінку здатності особи до розробки стратегій, планування та виконання завдань:

1. Завдання на планування, які вимагають розробки послідовності дій для досягнення певної мети. Прикладом може бути завдання, де потрібно розробити план подорожі, вибрати послідовність кроків, щоб досягти певного місця.
2. Тести на виконавську функцію, які вимірюють здатність до виконання послідовних дій, які вимагають координації та точності. Наприклад, завдання на фізичну координацію або тести на управління автомобілем.
3. Завдання на вирішення проблем, які вимагають розробки стратегій для вирішення практичних задач. Наприклад, вибір найкращого

способу вирішення проблеми або прийняття рішень в умовах обмеженої інформації.

4. Тести на планування та виконання завдань в умовах обмеженого часу, які оцінюють здатність розробляти плани та виконувати завдання в умовах обмеженого часу. Наприклад, завдання на розв'язання якнайбільше завдань протягом певного обмеженого часу.

Типові методики на дослідження здатності до планування для дітей молодшого шкільного віку, спроектовані таким чином, щоб оцінити здатність молодших школярів розробляти послідовності дій для досягнення мети та розвитку навички когнітивного планування [47]. На основі існуючих аналогів була розроблена наступна методика.

«Побудова лабіринту для робота Марвіна»

Ця методика дозволяє вивчити здатність дітей до планування та розвитку послідовності дій в творчий та логічний спосіб. Результати такого дослідження можуть бути корисні для розуміння розвитку когнітивних навичок у дітей молодшого шкільного віку.

Мета: Оцінити здатність дітей до планування та розробки послідовності дій для створення лабіринту для робота.

Матеріали: Аркуш паперу для малювання лабіринту, зображення робота (може бути малюнок (рис. 2.1) або фігурка робота), кольорові олівці або фломастери.



Рис. 2.1. Робот Марвін

Хід роботи:

Інструкція: Введіть дитину в завдання, розповівши їй, що вона матиме можливість побудувати лабіринт для робота Марвіна, і потім робот повинен буде пройти цей лабіринт. Поясніть, що вона повинна спланувати лабіринт на аркуші паперу.

Малювання лабіринту: Дайте дитині аркуш паперу та зображення робота. Попросіть її намалювати лабіринт так, щоб робот міг пройти його від початку до кінця, уникаючи перешкод та за допомогою послідовності дій.

Поясніть роботіві маршрут: Попросіть дитину пояснити, як робот повинен рухатися через лабіринт, які дії він повинен виконувати, і в якому порядку.

Оцінка: Оцініть лабіринти, які створені дітьми, щоб визначити, наскільки ефективно вони спланували маршрут для робота. Оцінка може включати в себе аналіз логічності та розробленості лабіринту.

Критерії оцінювання:

Високий рівень (3 бали):

1. Лабіринт добре спланований та логічний, робот легко пройшов від початку до кінця.
2. Використані креативні та нестандартні елементи в лабіринті.
3. Дитина послідовно та чітко пояснила рух робота через лабіринт.

Середній рівень (2 бали):

1. Лабіринт досить логічний, але можливо є деякі недоліки чи незручності для робота.
2. Використані типові елементи лабіринту.
3. Дитина пояснила рух робота, але може бути деяка невиразність.

Низький рівень (1 бал):

1. Лабіринт має серйозні недоліки, що ускладнюють рух робота.
2. Відсутність креативності або логічності у структурі лабіринту.
3. Дитина має проблеми з поясненням руху робота.

Кожен створений лабіринт може бути максимально оцінений на 3 бали, а результати оцінювання можуть бути використані для порівняння здатності дітей до планування та створення лабіринту для роботи.

РОЗДІЛ 3.

АНАЛІЗ ТА ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Показники уваги та типу працездатності у досліджуваних молодших школярів

У молодших школярів ми визначали тип працездатності, властивості розподілення та перемикання уваги. Для цього ми провели тест «Оцінка обсягу динамічної уваги за таблицями Шульте» [44]. Результати наведено на рисунку 3.1.

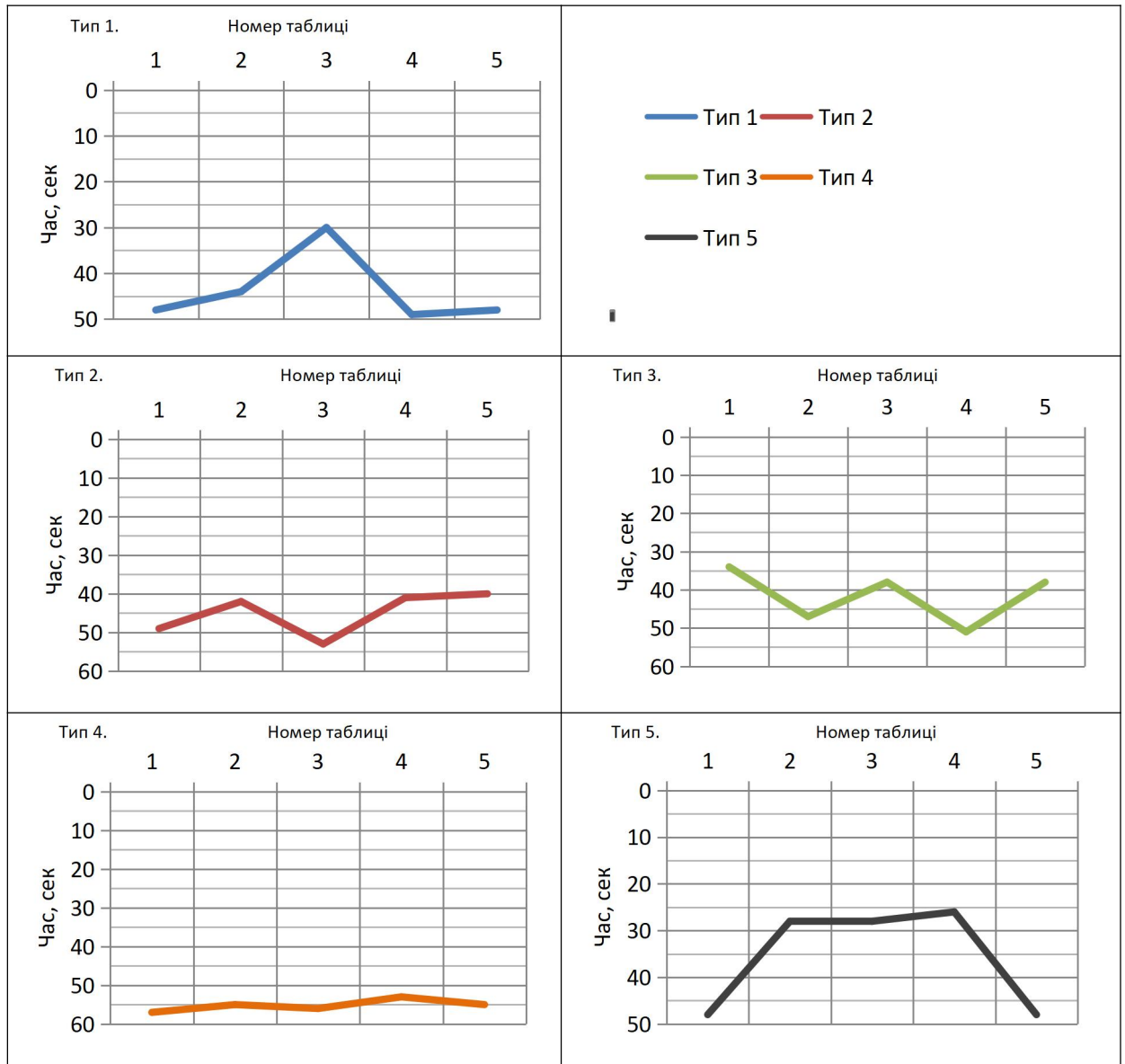


Рис. 3.1. Типи розумової працездатності у досліджуваних дітей

Якісний аналіз результатів дозволив отримати кілька типів кривих, які характеризують динамічну сторону уваги та, певним чином, дають змогу спрогнозувати динаміку працездатності досліджуваних молодших школярів.

Тип № 1. Діти, у яких було виявлено криві такого типу мали низькі початкові показники та значний підйом працездатності у середині роботи (десь на 40% від початкових значень), який змінився на різким спадом практично до вихідних значень.

Тип № 2. Діти другого типу мають низькі показники на початку виконання завдання та спад продуктивності (зменшення на 10% відносно вихідного рівня) у середині роботи. Проте на заключних етапах роботи (4 та 5 таблиці) показники зростають таким чином, що перевищують початкові майже на 20%.

Тип № 3. Третій тип є нестабільним і демонструє перемикання уваги та значні коливання швидкості обробки інформації. Високі вихідні показники змінюються зниженням майже на 20%, потім йде підвищення на 15%, зниження на 20 % і фінальний підйом до 20% від попередніх значень (практично до вихідного рівня).

Тип № 4. Навіть візуально його можна охарактеризувати як слабкий тип, який, втім, є досить стабільним і не демонструє значних коливань протягом всього часу виконання завдання. Можна припустити, що діти, у яких такий тип працездатності здатні продуктивно працювати у зручному для себе темпі не втрачаючи працездатності.

Тип № 5. Найбільш оптимальним можна вважати цей тип, адже він, маючи відносно низькі вихідні показники, має тривалий стабільної роботи і тільки на завершальному етапі роботи працездатність знову знижується.

Було проаналізовано відсоткове співвідношення здатності до перемикання уваги та різних типів працездатності серед досліджуваних школярів (рис. 3.2).

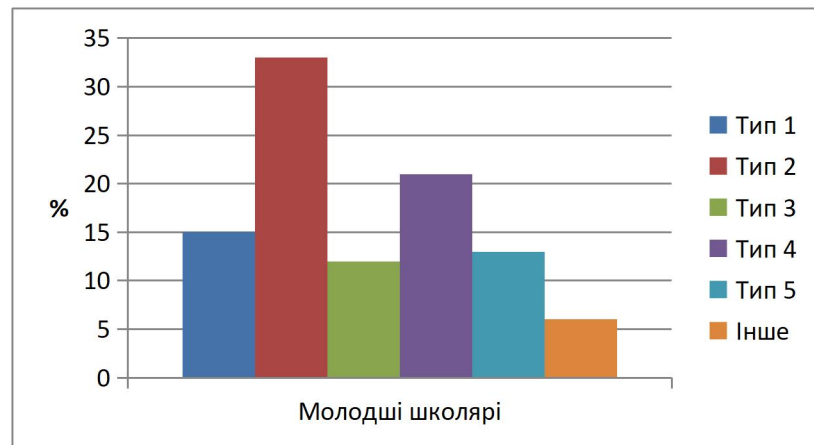


Рис. 3.2. Криві динаміки працездатності у досліджуваних дітей, %

Тип 1 спостерігається у 15%, тип 2 ми виявили у 33% дітей, тип 3 мають 12 %, тип 4 виявлено у 21% школярів, а тип 5 у 13% дітей. Нетипові криві було знайдено у 6%. Тож, за частотою в групі можна розташувати отримані показники наступним чином: тип 2; тип 4; тип 1; тип 5; тип 3 і інше. Також ми розглянули які криві працездатності переважають у хлопчиків та дівчаток окремо (рис. 3.3).

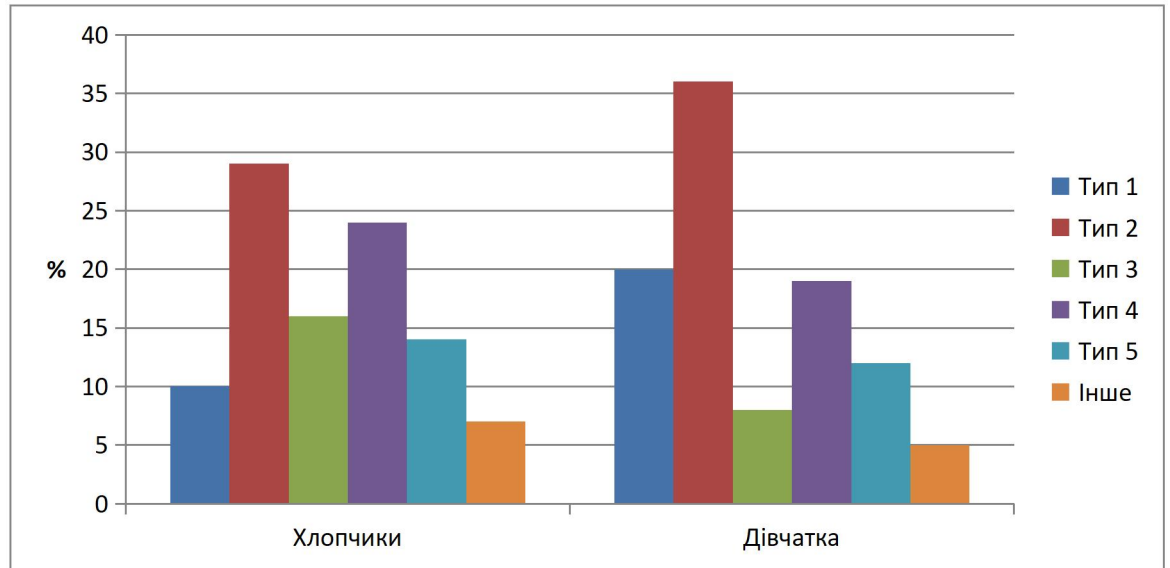


Рис. 3.3. Криві динаміки працездатності у досліджуваних хлопчиків та дівчаток, %

За частотою проявлення в групі дівчаток ряд кривих був наступним: тип 2; тип 4; тип 3; тип 5; тип 1 і інше. За частотою проявлення в групі хлопчиків ряд кривих був таким: тип 2; тип 1; тип 4; тип 5; тип 3 і інше.

Ми вважаємо, що подібні показники відображають соціально-психологічні фактори, які впливають на дітей, а не тільки зумовлені індивідуально-типологічними особливостями.

В середньому на знаходження чисел на всіх 5 таблицях досліджуваним знадобилося 234,75 сек (min – 175 сек, max – 302 сек). Середній час на 1 таблицю склав 47,95 сек. Виявилося, що дівчатка в середньому витрачають на одну таблицю 50,1 сек, натомість хлопчики – 45,8 сек. Ефективність уваги ми оцінили в балах, які потім були переведені у якісні оцінки («дуже високий», «високий», «середній», «нижче середнього», «низький») (рис. 3.4).

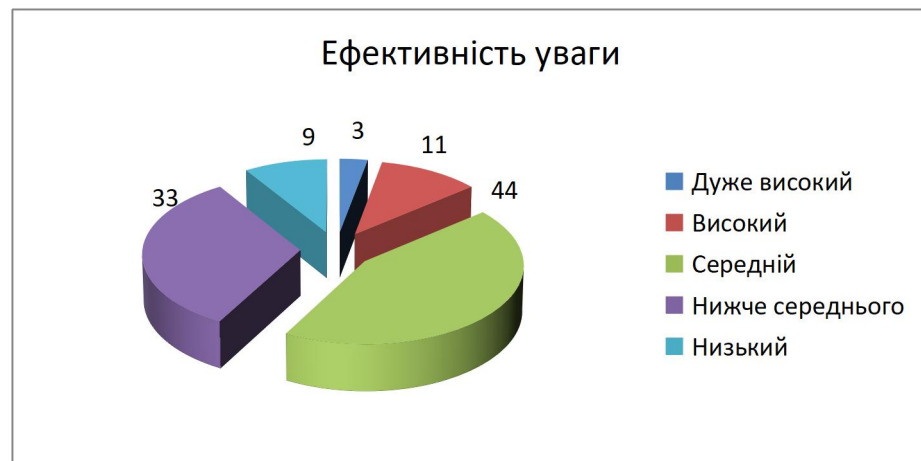


Рис. 3.4. Ефективність уваги досліджуваних дітей, %

Таким чином, найбільшу кількість складають діти, які мали середній рівень ефективності уваги (44 %), дуже високий рівень було виявлено лише у 3% дітей, високий рівень мали 11%, нижче середнього є ефективність уваги у 33% дітей, а низький рівень – у 9%. Подібні показники можна пояснити умовами, в яких відбувається навчання (і проходило дослідження), адже у молодшому шкільному віці продовжується формування довільності (як властивості нервової системи) і витримати тривалий час перед монітором, виконуючі монотонні завдання діти не в змозі. За даними [47] великий відсоток дітей перебуває у стані хронічного нервово-психічного напруження, а отже це теж призводить до зниження показників уваги. Такі висновки підтверджуються і показниками

«швидкості впрацювання». 25% дітей показали високу швидкість впрацювання, натомість 75 % за цим показником демонструють ознаки втоми. Відмінностей між хлопчиками та дівчатками за цим показником знайдено не було.

3.2. Показники пам'яті у молодших школярів

Пам'ять кожної дитини має свої індивідуальні особливості. Вони пов'язані із властивостями сили збудження та гальмування, рівноваженості та рухливості нервових процесів. Однак, самі по собі ці когнітивні функції можуть дещо змінюватися під впливом різноманітних факторів. Для оцінки пам'яті молодших школярів ми провели визначення її об'єму на стимули різної модальності. Оцінювали як короткотривалу, так і довготривалу пам'ять.

Показники короткотривалої пам'яті у досліджуваних школярів показано на рисунку 3.5.

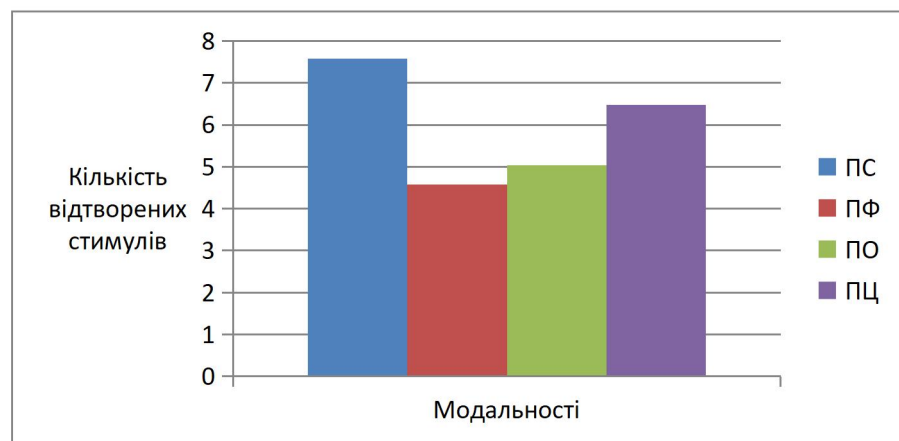


Рис. 3.5. Показники короткочасної пам'яті молодших школярів на стимули різної модальності

Примітка: ПС – пам'ять на слова, ПФ – фігури, О – образи, Ц – цифри.

У досліджуваних дітей показники короткотривалої пам'яті знаходяться у межах вікових норм [14]. За даними Фарбер Д.А., дити молодшого шкільного віку краще запам'ятовують матеріал, який

переважно залежить від вміння осмислювати та проговорювати інформацію. Чим пояснити такі особливості? Традиційно це пов'язують з початком шкільного навчання, а також зміцненням механізмів мозкової регуляції, а вони, в свою чергу, рандомно полегшують операції з відбору, осмислення та збереження інформації [14]. Показники короткотривалої пам'яті були розподілені по рівням (рис. 3.6).

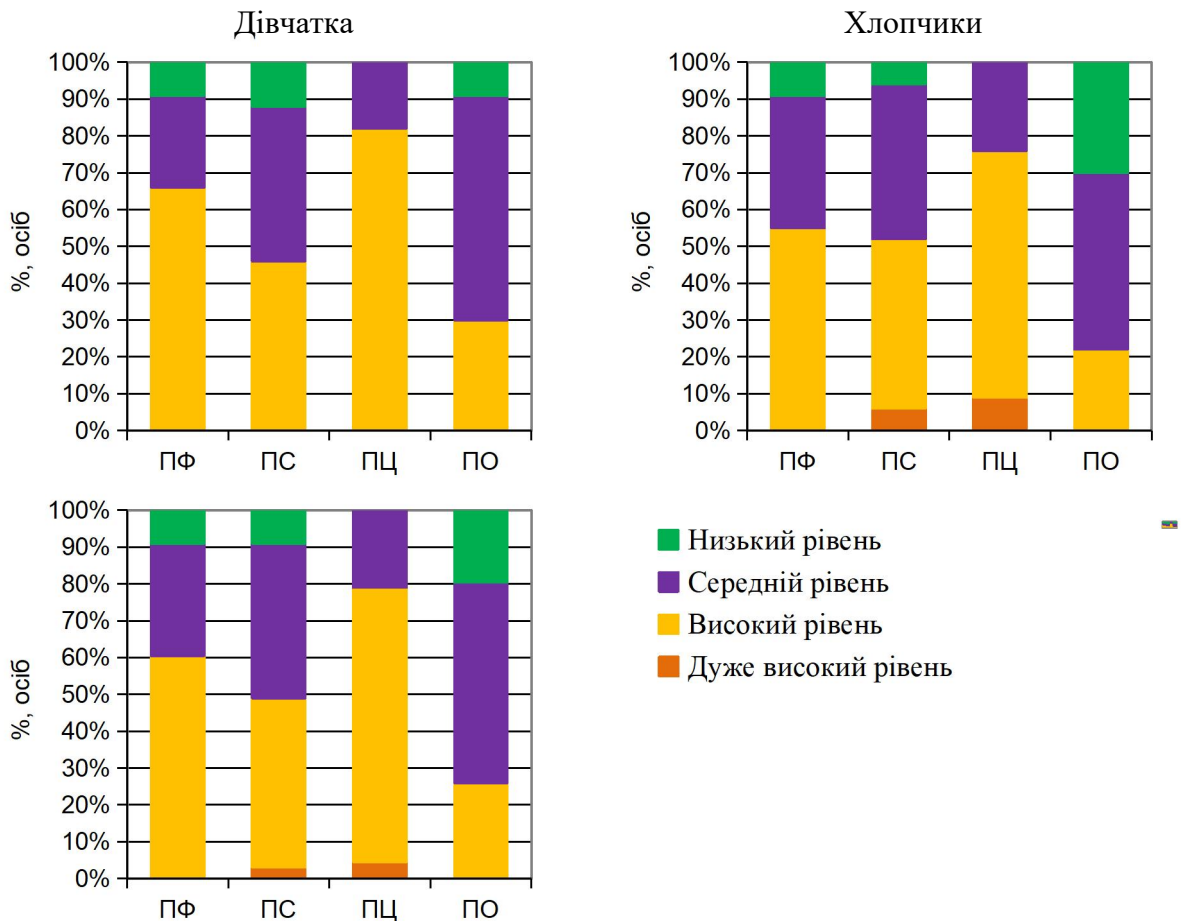


Рис. 3.6. Якісний розподіл показників короткочасної зорової пам'яті у молодших школярів

Примітка: ПС – пам'ять на слова, ПФ – фігури, О – образи, Ц – цифри.

Отже, переважна більшість дітей має високі та середні рівні короткочасної пам'яті, наближуючись до рівня дорослої людини [14]. Відмітимо, що хлопчики краще здатні запам'ятовувати вербальний матеріал, а дівчатка – невербальний.

Тож, тотальні зміни життя, зміни форми освітнього процесу, гострий та хронічний стрес, визначають особливості окремих показників пам'яті і уваги у молодших школярів прифронтових міст Херсону на Миколаїва.

3.3. Дослідження здатності до планування та виконання завдань у дітей молодшого шкільного віку

Здатність до планування та виконання завдань, які вимагають розробки послідовності дій для досягнення певної мети, діагностувалися у молодших школярів за методикою «Побудова лабіринту для робота Марвіна». Приклад відповіді одного із досліджуваних на рисунку 3.7.

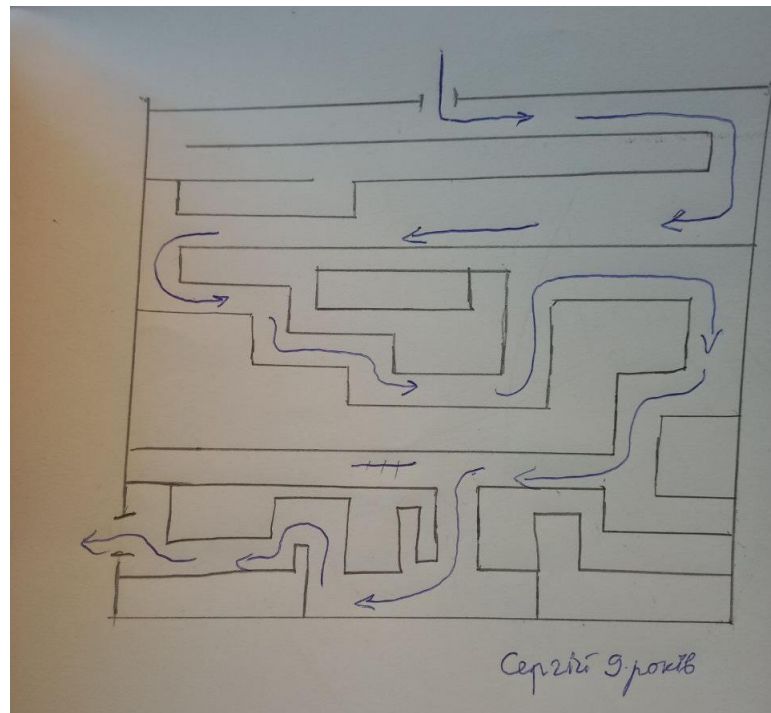


Рис. 3.7. Приклад виконання завдання «Лабіринт» (3 бали)

Треба відмітити, що усі досліджувані діти змогли виконати завдання, тобто «0» балів не отримав ніхто. Але якість виконання була різною. Ми розподілили відповіді школярів на три групи, в залежності від якості виконання завдання та отримали наступні результати (рис. 3.8).

Високий рівень (3 бали) мали 11 дітей, з них 7 дівчаток та 4 хлопчики. Їх лабіринти були добре сплановані та логічні, мали нестандартні елементи,

робот легко пройшов лабіринт, а дитина послідовно та чітко пояснила напрямок руху робота;

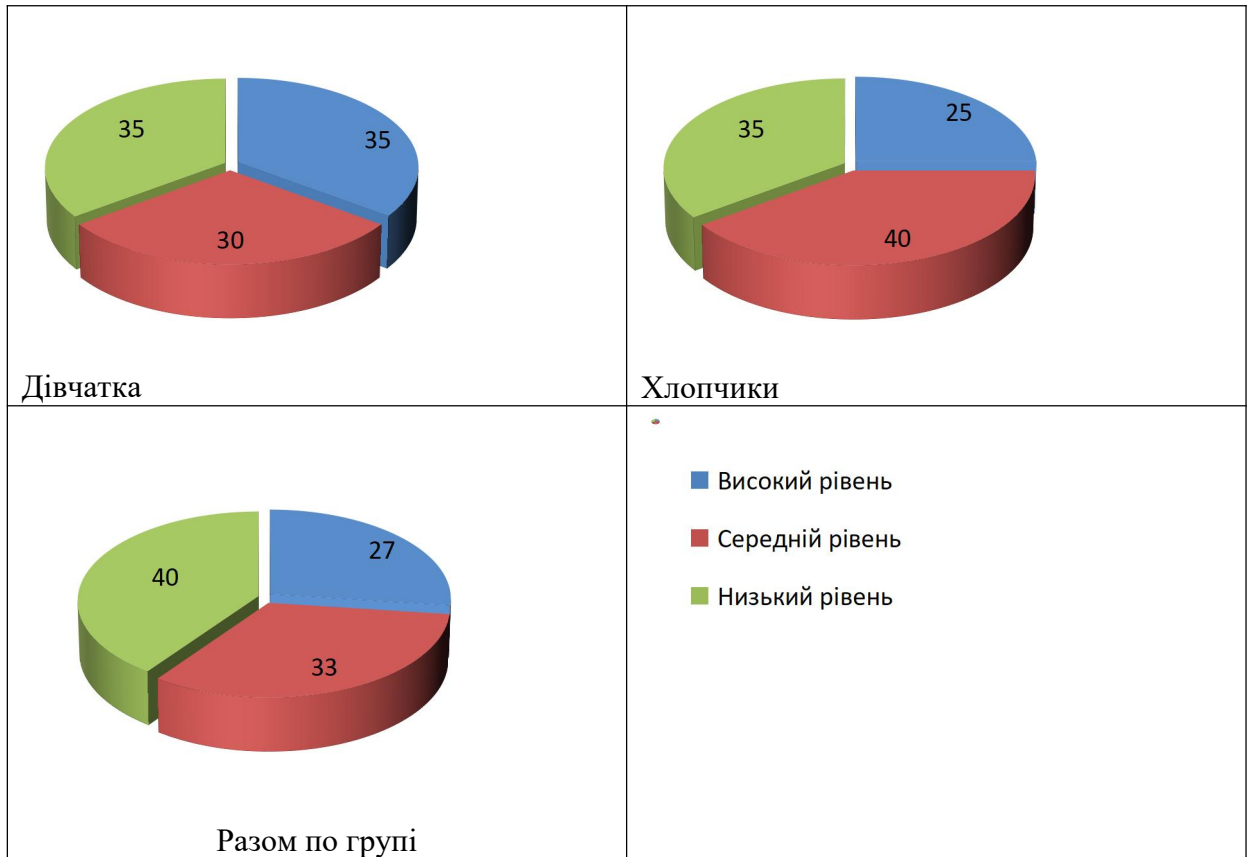


Рис. 3.8. Бальні оцінки за тестом «Побудова лабіринту для робота Марвіна»

Середній рівень (2 бали), отримали 12 дітей, з них 6 дівчаток та 6 хлопчиків. Їх лабіринти були досить логічними, але були деякі недоліки, були використані типові елементи лабіринту, діти пояснювали рухи робота, але допускали помилки.

Низький рівень (1 бал), отримали 13 дітей (з них 7 дівчаток та 6 хлопчиків). Їх лабіринти мали серйозні недоліки, що ускладнювало рухи робота, самі лабіринти були нелогічними, іноді просто нагадували хаотичне переплетенні ходів. Діти мали проблеми з поясненням руху робота.

ВИСНОВКИ

1. З'ясовано, що показники обсягу уваги молодших школярів знаходяться у межах вікової норми. Ефективність уваги була на середньому рівні у 44% досліджуваних, дуже високий та високий рівень мали, відповідно, 3% та 11% дітей, нижче середнього та низький рівень ефективності уваги мали 33% та 9%. Подібні показники можна пояснити тим, що у молодшому шкільному віці продовжується формування довільності (як властивості нервової системи).
2. Визначено особливості розумової працездатності у молодших школярів. Виокремлено 5 типів кривих працездатності та проаналізовано кожний з них. Показано, що лише 25% дітей показали високу швидкість впрацьовування, натомість 75 % за цим показником демонструють ознаки втоми. Відмінностей між хлопчиками та дівчатками за цим показником знайдено не було.
3. За показниками пам'яті у середньому 30% дітей має середні рівні короткочасної пам'яті, а 40-45% має високі рівні, наближуючись до показників дорослої людини. Хлопчики краще запам'ятовують вербальний матеріал, а дівчатка – невербальний.
4. Здатність до планування та виконання завдань на високому рівні розвинута у 27% досліджуваних, середній рівень мають 33%, а низький – 40%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ahmed, S. F., Ellis, A., Ward, K. P., Chaku, N., & Davis-Kean, P. E. (2022). Working memory development from early childhood to adolescence using two nationally representative samples. *Developmental Psychology*, 58(10), 1962–1973. <https://doi.org/10.1037/dev0001396>
2. American Psychological Association. Cognition URL: <https://dictionary.apa.org/cognition>
3. Anderson, J. L. (1998). Embracing uncertainty: the interface of bayesian statistics and cognitive psychology. *Conserv. Ecol.* 2:2. doi: 10.5751/ES-00043-020102. URL: https://scholar.google.com/scholar_lookup?&title=Embracing+uncertainty%3A+the+interface+of+bayesian+statistics+and+cognitive+psychology%2E&journal=Conserv%2E+Ecol%2E&author=Anderson+J.+L.&publication_year=1998&volume=2&issue=2
4. Arnsten, Amy & Shanafelt, Tait. (2021). Physician Distress and Burnout: The Neurobiological Perspective. *Mayo Clinic proceedings.* 96. 763-769. 10.1016/j.mayocp.2020.12.027. URL: https://www.researchgate.net/figure/The-higher-cognitive-functions-of-the-prefrontal-cortex-are-impaired-by-fatigue-or_fig1_349869220
5. Barber, S. J., Rajaram, S., and Aron, A. (2010). When two is too many: collaborative encoding impairs memory. *Mem. Cogn.* 38, 255–264. doi: 10.3758/mc.38.3.255
6. Batterink, L. J., Paller, K. A., & Reber, P. J. (2019). Understanding the neural bases of implicit and statistical learning. *Topics in cognitive science*, 11(3), 482-503. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/tops.12420>
7. Beckes, L., Hasselmo, K., and Coan, J. A. (2013). Familiarity promotes the blurring of self and other in the neural representation of threat. *Soc. Cogn.*

- Affect. Neurosci.* 8, 670–677. doi: 10.1093/scan/nss046. URL: <https://academic.oup.com/scan/article/8/6/670/1611749>
8. Britannica. Jean Piaget. URL: <https://www.britannica.com/biography/Jean-Piaget>
 9. Calvin, C.M., Batty, G. D., Der, G., Brett, C. E., Taylor, A., Pattie, A., ... Deary, I. J. (2017). Childhood intelligence in relation to major causes of death in 68 year follow-up: Prospective population study. *BMJ*, **357**, j 2708. <https://doi.org/10.1136/bmj.j2708>
 10. Chapi Mori, Jorge. (2016). Neuropsychological historical development study of memory. *Revista de Psicologia*. 18. 174 - 186. 10.18050/revpsi.v18n1a7.2016. URL: https://www.researchgate.net/publication/318431735_NEUROPSYCHOLOGICAL_HISTORICAL_DEVELOPMENT_STUDY_OF_MEMORY/citation/download
 11. Cognition and Cognitive Science. URL: <https://www.cognifit.com/cognition>
 12. De Luca, Gabriele & Yates, Richard & Beale, Harry & Morrow, Sarah. (2015). Cognitive Impairment in Multiple Sclerosis: Clinical, Radiologic and Pathologic Insights. *Brain pathology (Zurich, Switzerland)*. 25. 79-98. 10.1111/bpa.12220. URL: https://www.researchgate.net/figure/Connectivity-in-the-brain-and-cognitive-function-Cognitive-function-relies-on-complex_fig2_269770336
 13. Estes, W. (Ed.). (2022). *Handbook of learning and cognitive processes. Psychology Press.* URL: https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=eGN7EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=cognitive+processes&ots=H1PbrlG95k&sig=Fzg6zOgpuzU5XHgDMUkbVUAjQkQ&redir_esc=y#v=onepage&q=cognitive%20processes&f=false
 14. Farber, D.A., Beteleva, T.G. Development of the brain's organization of working memory in young schoolchildren. *Hum Physiol* 37, 1–13 (2011). <https://doi.org/10.1134/S0362119710061015>

15. Fusaro, M., Tieri, G., and Aglioti, S. M. (2019). Influence of cognitive stance and physical perspective on subjective and autonomic reactivity to observed pain and pleasure: an immersive virtual reality study. *Conscious. Cogn.* 67, 86–97. doi: 10.1016/j.concog.2018.11.010 URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1053810018303477>
16. Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 4–15. URL: <https://doi.org/10.1177/00222194040370010201>
17. Goldstone, R. L., Medin, D. L., & Gentner, D. (1991). Relational similarity and the non-independence of features in similarity judgments. *Cognitive Psychology*, 23, 222–262. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/001002859190010L>
18. Goshen-Gottstein, Y., Moscovitch, M., & Melo, B. (2000). Intact implicit memory for newly formed verbal associations in amnesic patients following single study trials. *Neuropsychology*, 15, 570–578. URL: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000089831000009?SID=EUW1ED0D889x51fwtiUXLfBz61VBB>
19. Gross Elizabeth B., Medina-DeVilliers Sara E. Cognitive Processes Unfold in a Social Context: A Review and Extension of Social Baseline Theory. *Frontiers in Psychology*. V. 11. 2020. DOI=10.3389/fpsyg.2020.00378/ URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.00378>
20. Iglesias-Sarmiento, V., & Deaño, M. (2011). Cognitive Processing and Mathematical Achievement: A Study With Schoolchildren Between Fourth and Sixth Grade of Primary Education. *Journal of Learning Disabilities*, 44(6), 570-583. URL: <https://doi.org/10.1177/0022219411400749>
21. Johnson, M. H. (1998). The neural basis of cognitive development. In W. Damon (Ed.), *Handbook of child psychology: Vol. 2. Cognition, perception, and language* (pp. 1–49). John Wiley & Sons, Inc.. URL: <https://psycnet.apa.org/record/2005-01927-001>

22. Khani, A., & Rainer, G. (2016). Neural and neurochemical basis of reinforcement-guided decision making. *Journal of neurophysiology*, *116* 2, 724-41 . <https://www.semanticscholar.org/paper/Neural-and-neurochemical-basis-of-decision-making.-Khani-Rainer/312e15c231ad33741b8f14f0affbdcb4679c1a67>
23. Matthias Kliegel, Caitlin E.V. Mahy, Babett Voigt, Julie D. Henry, Peter G. Rendell, Ingo Aberle, The development of prospective memory in young schoolchildren: The impact of ongoing task absorption, cue salience, and cue centrality, *Journal of Experimental Child Psychology*, Volume 116, Issue 4, 2013, Pages 792-810, ISSN 0022-0965, <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.07.012>.
24. Nelson, Charles & Thomas, Kathleen & Haan, Michelle. (2007). Neural Bases of Cognitive Development. 10.1002/9780470147658.chpsy0201. URL: https://www.researchgate.net/publication/227991795_Neural_Bases_of_Cognitive_Development
25. Normal attention span expectations by age. URL: <https://www.brainbalancecenters.com/blog/normal-attention-span-expectations-by-age>
26. Peng, P., & Kievit, R. A. (2020). The development of academic achievement and cognitive abilities: A bidirectional perspective. *Child Development Perspectives*, *14*(1), 15-20. <https://srd.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/cdep.12352>
27. Poldrack, R. A., Clark, J., Pare-Blagoev, E. J., Shohamy, D., Creso Moyano, J., Myers, C., & Gluck, M. A. (2001). Interactive memory systems in the human brain. *Nature*, *414*(6863), 546–550. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11734855/>
28. Posner, M. I., Petersen, S. E., Fox, P. T., & Raichle, M. E. (1988). Localization of Cognitive Operations in the Human Brain. *Science*, *240*(4859), 1627–1631. URL: <http://www.jstor.org/stable/1701013>

29. Reber, P. J. (2013). The neural basis of implicit learning and memory: A review of neuropsychological and neuroimaging research. *Neuropsychologia*, 51(10), 2026-2042. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23806840/>
30. Samuelson Larissa K., Smith Linda B. Grounding Development in Cognitive Processes // *Child Development*, January/February 2000, Volume 71, Number 1, Pages 98–106. URL: <https://srdc.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1467-8624.00123>
31. Soman, S. M., Vijayakumar, N., Thomson, P., Ball, G., Hyde, C., & Silk, T. J. (2023). Functional and structural brain network development in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Human Brain Mapping*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/hbm.26288>
32. Squire, L. (2004). Memory systems of the brain: A brief history and current perspective. *Neurobiology of Learning and Memory*, 82, 171–177. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15464402/>
33. Ukrayinska.libretxts.org. Медицина. Анатомія і фізіологія. Посібник з лабораторних робіт з анатомії людини. URL: <http://surl.li/mtdbbs>
34. Wen Jia Chai, Aini Ismafairus Abd Hamid, Jafri Malin Abdullah. Working Memory From the Psychological and Neurosciences Perspectives: A Review. *Frontiers in Psychology*. Volume 9. 2018 URL: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00401>
35. Wijnants, M. L. (2014). A review of theoretical perspectives in cognitive science on the presence of scaling in coordinated physiological and cognitive processes. *Journal of Nonlinear Dynamics*, 2014. URL: <https://downloads.hindawi.com/archive/2014/962043.pdf>
36. Бужинська С. М. Тенденції та засоби розвитку модально-специфічної пам'яті в молодших школярів. *Наука і освіта: наук.-практ. журнал*. 2020. No 10. С. 148–151. URL: dspace.pdpu.edu.ua/jspui/handle/123456789/12247/

37. Гасюк, О. М. Порівняльна характеристика психофізіологічних показників здорових дітей та дітей із вадами слуху / О. М. Гасюк // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету ім. Володимира Гнтюка. Серія: Біологія. – Тернопіль, 2000. – № 4 (11). – С. 59-62.
<http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/8172>
38. Дуткевич Т. В. Дитяча психологія. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 424 с. URL: https://shron1.chtyvo.org.ua/Dutkevych_Tetiana/Dytiacha_psykholohiia.pdf
39. Кузів О.Є. Психофізіологія: курс лекцій. – Тернопіль: вид-во ТНТУ ім. І. Пулюя, 2017. – 194 с.
40. Лісовенко А.Ф., Бедан В.Б. Психофізіологія: практикум (для самостійної підготовки здобувачів вищої освіти факультету психології, політології та соціології) / А.Ф. Лісовенко, В.Б. Бедан. – Одеса: Фенікс, 2021. – 75 с.
41. Макаренко Н.В. Теоретичні основи і методики професійного психофізіологічного відбору військових спеціалістів / Н.В. Макаренко. – К.: Просвіта, 1996. – 336 с.
42. Макарчук М.Ю. Психофізіологія: навчальний посібник / М.Ю. Макарчук, Т.В. Куценко, В.І. Кравченко, С.А. Данилов. – К.: ООО «Інтерсервіс», 2011. – 329 с.
43. Меньших О.Е., Петренко Ю.О. Особливості психофізіологічних функцій учнів старшого шкільного віку : монографія / О. Е. Меньших, Ю. О. Петренко. – Черкаси : ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2015. – 176 с. URL: <https://eprints.cdu.edu.ua/466/1/85123151-c971-4ba5-9da8-a4035c178ec7.pdf>
44. Практикум із загальної психології: робочий зошит: Методичні рекомендації до лабораторних занять з курсу «Практикум із загальної психології» / [уклад. Портницька Н.Ф., Гречуха І.А., Литвинчук А.І.,

- Можаровська Т.В., Хоменко Н.В.] за ред. Портницької Н.Ф. – Житомир: ЖДУ ім. І.Франка, 2016. –270 с. URL: <http://surl.li/dgmof>
45. Психофізіологія : практикум / укладачі: Т. В. Гладкій, О. Д. Павліченко, Л. В. Еберле, М. В. Ткаченко / Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2021. – 122 с.
46. Робота 4. Перемикання уваги. URL: http://um.co.ua/3/3-2/3-21440.html#google_vignette
47. Ходикіна Ю. Особливості розвитку моторної пам'яті у дітей старшого дошкільного та молодшого шкільного віку. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 12. Психологічні науки : зб. наук. праць / за наук. редакцією І. С. Булах. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2020. Вип. 10 (55). С. 112-124.