



УДК 159.99

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕСТОВИХ МЕТОДИК ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ МАТЕМАТИЧНОЇ ОБДАРОВАНОСТІ

Бончук Н.В., аспірант
кафедри загальної психології

Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
практичний психолог

ДПТНЗ «Міжрегіональний центр ювелірного мистецтва м. Києва»

У статті описано особливості використання тестових методик для діагностики математичної обдарованості. Виділено й проаналізовано основні групи тестів, які традиційно застосовуються для виявлення й оцінки потенціалу математично обдарованих. Висвітлено питання дефіциту сучасних валідних тестів діагностики рівня сформованості математичного інтелекту, математичного мислення та компонентів математичної обдарованості. Підкреслено, що наявні методики є лише окремим елементом комплексного психодіагностичного обстеження обдарованого, а їх застосування вимагає від фахівця відповідної кваліфікації та спеціального навчання.

Ключові слова: математична обдарованість, стандартизовані тести, психодіагностика обдарованості, математичний інтелект.

В статье описаны особенности использования тестовых методик для диагностики математической одаренности. Выделены и проанализированы основные группы тестов, которые традиционно применяются для выявления и оценки потенциала математически одаренных. Освещены вопросы дефицита современных валидных тестов диагностики уровня сформированности математического интеллекта, математического мышления и компонентов математической одаренности. Подчеркнуто, что существующие методики являются лишь отдельным элементом комплексного психодиагностического обследования одаренного, а их применение требует от специалиста соответствующей квалификации и специального обучения.

Ключевые слова: математическая одаренность, стандартизированные тесты, психодиагностика одаренности, математический интеллект.

Bonchuk N.V. PECULIARITIES OF THE TEST METHODS USAGE FOR THE DIAGNOSTICS OF THE MATHEMATICAL GIFTEDNESS

The article describes peculiarities of test methods for the diagnosis of the mathematical giftedness. It is highlighted and analyzed the main group of tests that are traditionally used to identify and assess the potential of mathematically gifted people. It's highlighted the questions of shortage of modern valid diagnostic tests of mathematical intelligence formation, mathematical thinking and mathematical components of the giftedness. It is emphasized that existing methods are only separate elements of complex psych diagnostic examination of the gifted, and their usage requires proper professional training and special education.

Key words: mathematical giftedness, standardized tests, psychological diagnostics of the talent, mathematical intelligence.

Постановка проблеми. Успішний розвиток країни великою мірою залежить від людей, які є інтелектуальною елітою суспільства. Ядро цієї еліти складають обдаровані люди, чия діяльність у тій чи іншій сфері є креативною, творчою, продуктивною. Сьогодні стає звичним, що «полювання» за обдарованими людьми, яке здійснюють окремі країни, відбувається по всьому світу. Мається на увазі їх відбір і пропозиція обдарованим таких умов, де вони повною мірою зможуть самореалізуватися, досягти максимуму в розкритті свого потенціалу. Така практика, безумовно, з часом приносить непогані соціально-економічні дивіденди, ще більше просуваючи ці країни в бік розвитку й економічного зростання.

Розвиток науки й освіти в Україні, формування її інтелектуального й наукового потенціалу значною мірою залежить від того, скільки уваги приділятиметься проблемі виявлення й розвитку обдарованих людей. Сьогодні наша держава відчуває гостру потребу в збереженні та збільшенні інтелектуального ядра нації. Про стратегію формування інтелектуального та культурного потенціалу як найвищої державної цінності йдеться в Указі Президента «Про додаткові заходи щодо державної підтримки обдарованої молоді».

Діагностика здібностей, зокрема математичних, є відправною точкою будь-яких психолого-педагогічних заходів, спрямованих на пошук, відбір і розвиток здібностей обдарованого індивіда. У психодіагностиці

розроблена й тривалий час застосовується низка психологічних методик, спрямованих на виявлення обдарованості. До них відносимо такі методи, як спостереження, бесіда, тести, методи вивчення продуктів діяльності, опитування, біографічний метод. З одного боку, таке різноманіття дещо ускладнює процес виявлення обдарованості, з іншого – ретельна психодіагностика обдарованості, зважаючи на неоднозначність предмета дослідження, не може цілком і повністю опиратися лише на вузьку групу методів.

Одним із ефективних шляхів досліджень обдарованості традиційно залишається тестовий метод, який перебуває на стику таких галузей наукового знання, як психологія, педагогіка, фізіологія, теорія вимірювань, математичне моделювання, математична статистика.

У зв'язку з тим, що наукові пошуки в теорії обдарованості людини тривають, перед психологічною наукою постає необхідність перегляду традиційно використовуваних методик і створення нових. Розроблення й уміле застосування стандартизованих тестів для психодіагностики математичної обдарованості матиме позитивний результат для вдосконалення математичної освіти в нашій державі та її поглибленої інтеграції у світову освітню практику.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У літературі існують різні концептуальні підходи до виявлення та розвитку дитячої обдарованості: психометричний підхід (Г. Айзенк, П. Вернон, Дж. Гілфорд, Дж. Густафсон, Л. Терстоун, Дж. Томпсон), біологічний підхід (М. Газзаніга, Д. Гебб, М. Дакс, Дж. Леві, О.Р. Лурія, Р. Сперрі), когнітивний підхід (Л. Кронбах, К. Спірмен, Н. Фрост, Е. Хант), системний підхід (Г. Гарднер, Дж. Рензуллі, Р. Стернберг) [3]. Розповсюджений віковий підхід до інтелектуальної обдарованості (Н.С. Лейтес); підхід до обдарованості як до прояву творчого потенціалу особистості (О.М. Матюшкін, В.С. Юркевич); динамічна теорія обдарованості (Д.Ю. Бабаєва, Л.С. Виготський); екопсихологічний підхід до розвитку обдарованості (В.І. Панов); психодидактичний підхід до навчання й розвитку обдарованих дітей в умовах масової загальноосвітньої школи (В.П. Лебедева, В.О. Орлов, В.А. Ясвін, С.Д. Дерябо) та ін.

В Україні проблемі обдарованості присвячені дослідження В.О. Моляко, Г.С. Костюка, А.Б. Коваленко, Л.А. Мойсеєнко, О.І. Кульчицької, В.В. Клименка, О.Л. Музики, О.В. Бобир, О.В. Зазимко, Н.М. Куліш, С.О. Сисоєва, М.Ю. Якимчук та ін.

Теорія математичних здібностей розроблена й висвітлена в роботах В.А. Крутецького, В.М. Дружиніна, Е.О. Голубевої, І.В. Дубровіної, О.П. Гусевої, І.А. Львовичіної, В.М. Сапожнікова, В.В. Суворової й А.П. Капалайте, С.О. Ізюмової, С.Г. Бутоліна, А.Г. Колзіної, Т.М. Хрустальнової, Є.І. Сибірякової та ін.

Постановка завдання. Мета статті – проаналізувати особливості застосування психологічних тестових методів, призначених для виявлення й оцінки математичної обдарованості індивіда.

Психодіагностика здібностей, обдарованості (а конкретно – спеціальних здібностей і математичної обдарованості) була й залишається актуальною проблемою в сучасній психологічній науці. Ця проблема має достатню кількість причин, наприклад, таких, як специфіка математичної обдарованості, її структура, психологічні й психофізіологічні особливості обдарованого індивіда.

Використання тестів для психодіагностики математично обдарованого потребує від фахівця уважного й обґрунтованого їх вибору, тому він мусить бути обізнаним у їх специфіці. Проте інформації про особливості застосування методик діагностики спеціальних здібностей не так багато, і вона досить розрізнена. Часто в дослідницьких працях, де тестові методики використовуються для збору даних, і зараз недостатня увага приділяється не тільки вивченню загальних передумов успішної математичної діяльності, але й компонентам математичної обдарованості, спрямованості математичного інтелекту досліджуваних тощо. Крім того, методи тестової психодіагностики математичної обдарованості, котрих доволі мало, певною мірою недостатньо розроблені, частина з них застаріла, що, звичайно, істотно ускладнює роботу з виявлення обдарованих дітей практикам – педагогам і психологам, які працюють з математично обдарованими людьми. Зважаючи на викладене вище, завданням цієї статті є огляд наявного психодіагностичного інструментарію математичної обдарованості й аналіз проблематики, пов'язаної з тестовою діагностикою відповідних спеціальних здібностей.

Виклад основного матеріалу дослідження. Здібності й обдарованість як предмет дослідження цікавлять як науковців-теоретиків, так і практиків, які щодня працюють з обдарованими людьми. Поняття здібностей і обдарованості не можуть бути чітко окреслені, оскільки є неповторним, унікальним набором певних характеристик і якостей особистості.



Якщо ж узагальнити дефініції, які зараз використовуються в психологічній науці, то здібності – це індивідуально-психологічні особливості, які вирізняють людину з-поміж інших, проявляючись у її діяльності, і є одним із факторів сприяння досягнення успіху в цій діяльності. Сукупність низки здібностей, які обумовлюють особливо успішну діяльність людини у визначеній області знань і виділяють її серед інших осіб, що виконують аналогічну діяльність у тих самих умовах, називається обдарованістю. Зокрема, Р. Терстоун установив 12 абсолютно незалежних факторів здібностей, серед яких називаються просторові, вербальні, перцептивні, числові, індуктивні та дедуктивні. Р. Кеттел виділив 17 факторів розумових здібностей, серед яких – уміння вгадувати незвичне застосування речам, уміння міркувати, здатність до оперування числами, креативність як здатність продукувати багато ідей, перцептивна швидкість як швидкість оцінювання спільності чи розбіжності, грамотність, естетичний смак тощо [8, с. 5].

У психологічній науці здібності традиційно поділяють на загальні й спеціальні. Загальні здібності – це сукупність психологічних і психофізіологічних характеристик, які дозволяють людині здійснювати успішну діяльність у різноманітних сферах. Натомість спеціальні здібності є системою таких якостей індивіда, що дозволяють досягти високих результатів у окремих, вибраній сфері діяльності.

Математична обдарованість як вищий прояв спеціальних математичних здібностей вирізняється з-поміж інших її видів завдяки яскравим розумовим можливостям людини у сфері одержання, перероблення та зберігання знаково-числової й просторової інформації. Незмінна увага до математичної обдарованості не є чимось дивним: «королева» наук математика є найдревнішою наукою, невід’ємною частиною людської культури. Крім того, математика є структурним елементом, «кістяком» багатьох інших наук, величезної кількості галузей людської діяльності.

За С.О. Скворцовою, математичні здібності – це індивідуально-психологічні властивості особистості, що виявляються в математичній діяльності і є необхідною умовою її успішності, а творчі математичні здібності, ґрунтуючись на цих властивостях, виявляються в нестандартному розв’язуванні математичних завдань, в одержанні нового, оригінального продукту математичної діяльності [9, с. 355].

Одним із напрямів дослідження математичної обдарованості є виокремлення

й детальне вивчення її окремих складових частин – здібностей. У структурі математичної обдарованості В.А. Крутецький виділив такі здібності: 1) здатність до формалізації математичного матеріалу, відокремлення форми від змісту, абстрагування від конкретних кількісних відношень і просторових форм і оперування формальними структурами відношень і зв’язків; 2) здатність узагальнювати математичний матеріал, виокремлювати головне (нехтуючи несуттєвим), пізнаючи при цьому загальне в різноманітному за формою; 3) здатність до оперування числовою та знаковою символікою; 4) здатність до послідовного, правильно розчленованого логічного міркування, пов’язаного з потребою в доведеннях, обґрунтуванні, висновках; 5) здатність скорочувати процес міркування, мислити згорнутими структурами; 6) здатність до зворотності мисленнєвого процесу (переходу з прямого на обернений хід думки); 7) гнучкість мислення, здатність до переключення з однієї розумової операції до іншої; 8) математична пам’ять (пам’ять на узагальнення, формалізовані структури, логічні схеми); 9) здатність до просторових уявлень [7, с. 104].

Костюк Г.С. розширює цей список, додаючи до нього такі здібності, як схильність до легкого знаходження математичних відношень у навколишній дійсності; швидка орієнтація в цих відношеннях, їх аналіз і синтез; здатність до математичної абстракції, швидкого й широкого узагальнення математичного матеріалу; систематичність, послідовність і доказовість мислення; тенденція до швидкого скорочення, «згортання» міркувань у процесі розв’язання задач; гнучкість мислення, що виявляється в різних способах самостійного розв’язання одних і тих самих задач і вільних переходах від прямих до зворотних операцій, пам’ять на узагальнені математичні явища, типи задач, способи їх розв’язання, логічні схеми міркувань; пам’ять на істотні ознаки геометричних тіл, їх розміщення в просторі [6, с. 329].

Іншим напрямом дослідження математичної обдарованості є спроби виділення її першооснови. Окремі вчені в якості такої першооснови пропонують загальний фактор інтелекту (І. Вердерлін), інші дослідники – швидкісні параметри переробки інформації (Р. Айзенк, Л.Т. Ямпольський) або високий рівень мисленнєвих процесів і наявність математичної інтуїції (М.В. Метельський).

Оскільки математична обдарованість найяскравіше проявляється насамперед у математичній діяльності індивіда, резуль-

тати цієї діяльності вимагають не менш прискіпливого вивчення, ніж результати спостережень і психодіагностичних вимірів. Цілком зрозуміло, що жодна тестова методика не в змозі охопити весь простір математичних здібностей, що в певних комбінаціях і яскравому вираженні оформлюють математичну обдарованість конкретного індивіда. Проте застосування тестового методу – один із вагомих етапів комплексного діагностичного обстеження обдарованої особистості. Зазначимо, що величезна помилка для педагога чи психолога – сліпо покладатися виключно на результати тестової психодіагностики обдарованості; Н.А. Карпенко, І.І. Карабаєва, О.Ю. Буров, В.В. Камишин наголошують на важливості комплексного підходу до діагностики обдарованості [5].

Оскільки тестові методики, які використовуються для аналізу спеціальних здібностей, часто орієнтовані на вимірювання чи то рівня загального фактора обдарованості, чи певного її компонента, чи прогресу розвитку спеціальних здібностей, для психодіагностики доцільно формувати батареї тестів. Це дозволяє отримати більш глибоке уявлення про наявність і характеристики обдарованості в індивіда. У сучасній психологічній практиці дослідники математичної обдарованості найчастіше використовують методики, перераховані нижче.

1. Стандартизовані тести вимірювання інтелекту традиційно застосовуються для діагностики інтелектуальної обдарованості. Зокрема, К. Роджерс і Е.Л. Торндайк доводили, що математичні здібності становлять ядро загального інтелекту. Тести інтелекту вимірюють конкретну інтелектуальну спроможність, тобто сформованість конкретних розумових операцій. Таким чином, наявні психометричні тести інтелекту, фіксуючи його компоненти, не зачіпають зв'язків між ними, не охоплюють саму системність його проявів [1].

Серед найбільш відомих і застосовуваних методик на конвергентне мислення – тести Д. Векслера, Дж. Равена, Р. Амтхауера, шкала Стенфорд-Біне, тест Слоссона, тести креативності (дивергентне мислення – методики П. Торренса, Дж. Гілфорда), та низка інших. Тест когнітивних здібностей, розроблений Е. Торндайком і Е. Хаген, надає нам інформацію про вербальну, невербальну, кількісну оцінку.

Серед сучасних тестів, що використовуються для виявлення обдарованих дітей, – методика визначення рівня розумового розвитку молодших школярів Е. Замбавічене, яка застосовується для вимірювання мовленнєвих, математич-

них здібностей, просторової уяви та пам'яті й розрахована на групове використання для дітей від 12 років. Методику сконструйовано на основі структури тесту інтелекту Р. Амтхауера, який містить 9 субтестів.

Підлітковий інтелектуальний тест (розробники І.М. Дашков, М.А. Курганський, Л.К. Федорова) містить 11 шкал і дозволяє зробити висновки щодо стану розвитку пізнавальних здібностей, гнучкості сприйняття, швидкості сприйняття вербального матеріалу, практичного математичного мислення, обсягу практичних умінь, дивергентного мислення, комбінаторно-логічного мислення, уміння оперувати числами, здатності впорядковувати інформацію, об'ємно-просторового мислення.

Серед сучасних розробок методів діагностики інтелектуального розвитку – тест ТІПС (тест інтелектуального потенціалу, розробник – лабораторія гуманітарних технологій під керівництвом А.Г. Шмельова). Ця методика дозволяє виявити не тільки наявний рівень інтелектуальних здібностей (гуманітарний і технічний індекси інтелекту), але й потенціал людини (логічні здібності, увагу, здатність до навчання).

У психологічній науці домінує думка про те, що математичні здібності не зводяться до загального інтелекту, а являють собою певну властивість системи когнітивних процесів, що проявляється в ефективному вирішенні складних пізнавальних завдань, рішення яких вимагає розумових операцій із просторовим і символічним матеріалом без опори на наочність. Отже, високі результати тесту вимірювання інтелекту не обов'язково свідчитимуть про потенціал математичної обдарованості, тому застосовувати їх доцільно лише в якості одного з елементів батареї тестів.

2. Стандартизовані тести досягнень. Тести досягнень належать до найбільш численної групи діагностичних методик. Вони насамперед вимірюють результати психолого-педагогічного впливу на розвиток тих чи інших здібностей і використовуються учбовими закладами в якості іспиту для підсумкового контролю знань чи перевірки рівня учбових навичок абітурієнта. Проте можливості стандартизованих тестів досягнень є набагато ширшими.

На нашу думку, тести досягнень можна використовувати для оцінки здібностей обдарованого учня й прогнозу темпів його розвитку в тій чи іншій дисципліні, зокрема й математиці. Одним із найбільш відомих і широко застосовуваних тестів досягнень є Стенфордський тест досягнень (SAT), уперше опублікований у 1923 р. [4]. SAT складається з трьох частин (аналіз тексту,



математичний і письмовий субтести) і здебільшого застосовується для відбору абітурієнтів у навчальні заклади. Проте іноді SAT складають підлітки віком до 13 років для таких організацій, як Study of Mathematically Precocious Youth («Навчання математично обдарованої молоді»), що використовують результати для відбору та навчання обдарованих осіб.

3. Тести спеціальних здібностей. У психолого-педагогічній практиці використовують низку тестів, які вимірюють ступінь розвитку математичних здібностей і обдарованості. Зазвичай в основі таких тестів лежать логічні й обчислювальні операції, спосіб, правильність і швидкість виконання яких може свідчити про потенціал обдарованості. Проте аналіз наукової літератури дозволяє зробити висновок, що й таких методик мало. На нашу думку, це пояснюється тим, що під час діагностики математичної обдарованості школяра висновки часто ґрунтуються на основі вивчення ступеня розвитку навичок вирішення математичних завдань (і такі висновки робить передусім педагог, аналізуючи діяльність учня). Такими методиками є, наприклад, задачі з різним ступенем наочності рішення, задачі на логічне міркування (логічні, загальноматематичні), евристичні завдання, завдання, пов'язані з просторовими уявленнями, задачі з поступовою трансформацією з конкретного в абстрактний план. Проте за допомогою вирішення тестових завдань із математики важко, а іноді й неможливо проаналізувати решту психологічних аспектів, зокрема, детально виділити всю низку компонентів математичної обдарованості індивіда або чітко визначити тип математичного мислення особи, виділити домінанти в здібностях і слабкі місця. Звичайно, така інформація була б цінною для реалізації індивідуального підходу в розвитку потенціалу математичної обдарованості особистості. Тому для більшої об'єктивності оцінювання математичної обдарованості доцільно хоча б використовувати такі тестові батареї, які включатимуть тести з різних зазначених груп.

Однією з найвідоміших у вітчизняній науці методик вивчення спеціальних здібностей є тест математичних аналогій – «Завдання Гайштута» (ТМА) [2]. Він може бути використаний для діагностики рівня розвитку загального інтелекту й математичних здібностей. Тест дозволяє з'ясувати здатність до уявного виявлення відносин між просторовими й знаковими елементами умов задачі й уміння виконувати математичні операції з математичними структурами. Успішність виконання тесту пов'язана з рівнем розвит-

ку здатності до уявного вирішення завдань, понятійного й просторового мислення.

Тест на виявлення обдарованості В.А. Крутецького орієнтований на визначення коефіцієнта математичного інтелекту в дітей, дорослих і підлітків. Шкала має 6 градацій – від «дуже високого», де коефіцієнт сягає ≥ 130 балів, до «дуже низького» з коефіцієнтом ≤ 70 балів.

Методика вивчення індивідуальних особливостей вирішення задач (розробник – лабораторія azps.ru) націлена на вивчення таких компонентів математичної обдарованості, як швидкість вирішення, інтелектуальна активність, що виражаються в цілеспрямованому знаходженні найбільш раціональних способів розв'язування задач.

Компоненти математичних здібностей можуть бути досліджені через такі методики, як тест Ліпмана «Логічні закономірності», методика «Логіко-кількісні відносини», тест спеціальних здібностей «Куб Лінка», тест «Уміння рахувати в умі» та ін. У практиці для оцінки математичних і візуально-просторових здібностей також часто використовуються відповідні субтести методики Г. Айзенка.

На нашу думку, головні проблеми використання тестових методик у психодіагностиці математичної обдарованості такі:

1) оскільки математична обдарованість – це унікальне поєднання різних розумових здібностей, не існує універсальних тестових методик, які б із точністю визначили ступінь розвитку математичних здібностей. Зокрема, тести можуть не виявити потенціал дитини з прихованою обдарованістю;

2) у психологічній науці тестовий інструментарій для діагностики математичної обдарованості обмежений. Більшість тестових методик, якими керуються фахівці для діагностики математичної обдарованості, уже є досить старими. Нові з'являються рідко й не завжди є валідними. Розроблення й стандартизація нових тестових методик вимагає багато часу і є досить складною процедурою, через що діагностичний інструментарій поповнюється дуже повільно;

3) часто педагоги обмежуються тестами структури інтелекту для пошуку обдарованих дітей, забуваючи, що визначити ступінь розвитку здібностей – заняття довготривале й потребує розроблення й реалізації комплексних заходів. Є проблемою хибне застосування тестових методик нефахівцями, поверхове ставлення до результатів тестів, що призводить до формування неправильних висновків щодо наявності обдарованості в індивіда.

Під час проведення практичних досліджень необхідно враховувати, що виявлення обдарованих – це процес, пов'язаний із динамікою їх психічного й інтелектуального розвитку, тому його ефективно здійснення неможливе за допомогою якоїсь одноразової процедури тестування.

Висновки з проведеного дослідження. З огляду на викладене вище, можемо зробити висновки про те, що психологічна наука потребує нових, сучасних і валідних тестових методів діагностики математичних здібностей і обдарованості. Для розроблення таких методик необхідно використовувати сучасні підходи до психодіагностики здібностей і обдарованості й шукати шляхи оптимального втілення тестових методик. Зокрема, можливість інформаційних технологій дозволять науковцям разом із ІТ-фахівцями розробити такі комп'ютеризовані тести, за допомогою яких можна було б більш якісно діагностувати розвиток різних типів математичного мислення. Наприклад, тест на розвиток образно-просторового мислення можна було б побудувати за принципом графічних операцій із геометричними фігурами, що було б зручно для використання на планшетному комп'ютері.

Розроблення нових стандартизованих тестів має покращити виявлення й оцінку математичної обдарованості в досліджуваних, зменшуючи при цьому кількість прикрих помилок, коли поза увагою фахівців залишаються ті, хто має приховану або потенційну, неактуалізовану обдарованість і втрачає можливість реалізувати свій потенціал в умовах розвиваючого середовища. Крім того, спеціалісти, які працюють з обдарованими, повинні мати достатню кваліфікацію для правильного застосування тестових методик діагностики здібностей на практи-

ці, отриману шляхом проходження навчання в рамках відповідної курсової підготовки у ВНЗ чи в закладах післядипломної освіти.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Богоявленская Д.Б. Исследование творчества и одаренности в традициях процессуально-деятельностной парадигмы / Д.Б. Богоявленская // Основные современные концепции творчества и одаренности. – М. : Молодая гвардия, 1997. – С. 328–348.
2. Дружинин В.Н. Диагностика математических способностей / В.Н. Дружинин // Методы психологической диагностики / Под ред. В.Н. Дружинина, Т.В. Галкиной. – М., 1993. – 368 с.
3. Психологічні особливості лідерської обдарованості: концепції, діагностика, тренінги : [монографія] / А.В. Мітлош, В.О. Моляко, В.С. Бажанок, В.В. Камішин. – К. : Інститут обдарованої дитини, 2014. – 290 с.
4. Психологическая диагностика : [учебное пособие] / Под ред. К.М. Гуревича и Е.М. Борисовой. – М. : Изд-во УРАО, 1997. – 304 с.
5. Карабаєва І.І. Комплексний підхід у вивченні обдарованих дітей старшого дошкільного віку / І.І. Карабаєва // Обдарована дитина. – 2008. – № 8. – С. 23–28.
6. Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості / Г.С. Костюк. – К. : Рад. школа, 1989. – 608 с.
7. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников / В.А. Крутецкий. – М. : Просвещение. 1968. – С. 104.
8. Кузьменко В.У. Індивідуальні особливості розвитку естетичної обдарованості дітей старшого дошкільного віку / В.У. Кузьменко, Т.І. Грицишина // Проблеми діагностики та проектування розвитку обдарованості дошкільників: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, 9–10 квітня 2015 р., м. Київ. – К. : Інститут обдарованої дитини, 2015 – 250 с.
9. Скворцова С.О. Передумови розвитку математичних здібностей молодших школярів у програмі з математики для 1-х – 4-х класів / С.О. Скворцова // Науковий часопис «Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка», № 125, 14.01.2016 р. – С. 354–357.