

ДЕЯКІ ПІДХОДИ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ

Кузьмінська Н. Л.,

Васютинська Ю.О.

***Анотація:** у статті досліджено і проаналізовано сутність поняття «математичні здібності», як складного психологічного утворення. Як приклад, представлено результати дослідження здібностей групи студентів за допомогою короткого орієнтовного тесту Бузіної-Вандерліка.*

***Ключові слова:** математична освіта, математичні здібності, тест.*

Вступ. Останнім часом у багатьох країнах спостерігається значне зростання інтересу до проблем математичної освіти. Математична освіта відіграє провідну роль в більшості освітніх системах. Високий рівень розвитку математики є необхідною умовою зростання ефективності цілого ряду найважливіших галузей знань. Як підкреслюють вчені, розвиток багатьох наук останнім часом характеризується тенденцією їх математизації, і це стосується не тільки фізики, астрономії чи хімії, але й таких наук, як сучасна біологія, медицина, економіка, лінгвістика та інші. На сьогодні важко знайти область знань, до якої математика не мала б ніякого відношення.

Поряд із проблемою вивчення математики стоїть проблема математичних здібностей, яку можна віднести до нерозв'язаних. Нажаль в цій області знань існує досить багато протиріч, пов'язаних насамперед із відсутністю чіткого понятійного апарату.

Слід зазначити незгасний інтерес до цієї проблематики, тому що практична цінність результатів є очевидною, особливо в наш час. Як стверджував В. А. Крутецький [1]: «Завдання всебічного і гармонійного розвитку особистості людини робить абсолютно необхідною глибоку наукову розробку проблеми здібності людей до тих чи інших видів діяльності. Розробка цієї проблеми представляє як теоретичний, так і практичний інтерес».

Методи дослідження. У дослідження математичних здібностей свій внесок зробили такі яскраві представники певних напрямів психології, як А. Біне, Ж.

Піаже, Е. Трондайк, Г. Ревеш, В. А. Крутецкий, Б. М. Теплов, С. Л. Рубінштейн, А. Н. Леонтьєв, А. Р. Лурія, А. Г. Ковальов, В. Н. Мясищев та ін., такі математики, як А. Пуанкаре, Ж. Адамар, , К. Бункер, Б. В. Гнеденко, А. Н. Колмогоров та ін.

Деякі із перелічених науковців розробили ряд тестів з даної проблематики. Одним із них є короткий орієнтовний тест Бузіної-Вандерліка [2], який взято за основу у даному дослідженні.

Результати та обговорення. Здібності – індивідуально виражені можливості до успішного здійснення тієї чи іншої діяльності, можуть включати в себе як окремі знання, вміння, навички, так і готовність до навчання та нові способи і прийоми діяльності.

Для класифікації здібностей використовуються різні критерії, які виявляють сенсомоторні, перцептивні, мнемічні, імажинативні, розумові, комунікативні здібності, також в якості іншого критерію може виступати предметна область, відповідно до чого здібності можуть бути кваліфіковані як наукові (математичні, лінгвістичні, гуманітарні), творчі (музичні, літературні, художні) і інженерні.

Велике розмаїття напрямків визначило і велику різноманітність підходів до дослідження математичних здібностей, в методичних засобах і теоретичних узагальненнях. Єдине, в чому сходяться всі дослідники, це, мабуть, думка про те, що слід розрізняти звичайні шкільні (навчальні) здібності до засвоєння математичних знань, до їх репродукції і самостійного застосування та творчі математичні здібності, пов'язані із самостійним створенням оригінального продукту.

Дослідників також цікавить питання про вродженість чи набутість математичних здібностей. Якщо розрізняти два різних аспекти цих здібностей – шкільні і творчі здібності, то відносно другого існує повна єдність – творчі здібності вченого-математика є вродженим утворенням, тому сприятливе середовище необхідне тільки для їх прояву і розвитку. Відносно шкільних (навчальних) здібностей психологи висловлюються не настільки одноставно. Тут, мабуть, домінує теорія паралельної дії двох факторів –біологічного потенціалу та середовища.

Основним питанням у дослідженні математичних здібностей (як навчальних, так і творчих) за кордоном було і залишається питання сутності цього складного психологічного утворення. Основним положенням у вітчизняній психології в цьому питанні є положення про вирішальне значення соціальних факторів у розвитку здібностей, провідної ролі соціального досвіду людини, умов його життя та діяльності. Психічні особливості не можуть бути вродженими, що цілком стосується і здібностей. Здібності завжди результат розвитку. Вони формуються і розвиваються в житті, в процесі діяльності, навчання і виховання. Отже, вирішальну і визначальну роль відіграють громадський досвід, соціальний вплив, виховання.

Звичайно, важко визначити в кожному конкретному випадку відносну роль вродженого і набутого, так як і те і інше злите, невиразне. Але принципове рішення цього питання у вітчизняній психології таке: вродженими здібності бути не можуть, вродженими можуть бути тільки задатки здібностей – деякі анатомо-фізіологічні особливості мозку і нервової системи, з якими людина з'являється на світ.

Класики вітчизняної психології Б. М. Теплов і С. Л. Рубінштейн [3, 4] показали, що джерелом розвитку здібностей є тісна взаємодія зовнішніх і внутрішніх умов. Виразність тієї чи іншої фізіологічної якості жодною мірою не свідчить про обов'язковий розвиток конкретного виду здібностей. Він може бути лише сприятливою умовою для цього розвитку. Типологічні властивості, що входять до складу задатків і є важливою їх складовою, відображають такі індивідуальні особливості функціонування організму, як межа працездатності, швидкісні характеристики нервового реагування, здатність перебудови реакції у відповідь на зміну зовнішніх впливів.

А. Н. Леонтьєв, А. Р. Лурія [5, 6] також відмічають про необхідні внутрішні умови, що роблять можливим виникнення здібностей. Здібності не укладені в задатках. В онтогенезі вони не виявляються, а формуються.

Дещо інше розуміння задатків дається в роботах А. Г. Ковальова і В. Н. Мясищева [7, 8]. Під задатками вони розуміють психофізіологічні властивості, в

першу чергу ті, які виявляються в ранній фазі оволодінні тією чи іншою діяльністю (наприклад, розрізнення кольору, зорова пам'ять). Іншими словами, задатки – це первинна природна здібностей, які ще не розвинені, але дають про себе знати при перших спробах діяльності. Однак і при такому розумінні задатків зберігається основне положення: здібності у власному розумінні слова формуються в діяльності і є прижиттєвою освітою.

Все вищесказане можна віднести і до питання про математичні здібності, як виду загальних здібностей.

А. Пуанкаре [9] докладно описує ситуацію, при якій йому вдалося зробити одне з відкриттів. Цьому передувала довга підготовча робота, велику питому вагу в якій становив, на думку вченого, процес несвідомого. За етапом «осяяння» необхідно слідував другий етап – ретельної свідомої роботи з приведення в порядок доказів і їх перевірки. А. Пуанкаре прийшов до висновку, що найважливіше місце в математичних здібностях займає вміння логічно вибудувати ланцюг операцій, які приведуть до вирішення завдання. Здавалося б, це повинно бути доступно кожній здатній логічно мислити людині, однак далеко не кожен виявляється здатним оперувати математичними символами з тією ж легкістю, що і при вирішенні логічних завдань.

Серед найбільш важливих компонентів математичних здібностей виділяються специфічна здатність до узагальнення математичного матеріалу, здатність до просторових уявлень, здатність до абстрактного мислення. Деякі дослідники виділяють, як самостійний компонент математичних здібностей, математичну пам'ять на схеми міркувань і доказів, методи розв'язання задач і принципи підходу до них. Психолог В. А. Крутецький, який досліджував математичні здібності у школярів, дає наступне визначення математичним здібностям [1]: «Під здібностями до вивчення математики ми розуміємо індивідуально-психологічні особливості (насамперед, особливості розумової діяльності), що відповідають вимогам навчальної математичної діяльності та зумовлюють на інших рівних умовах успішність творчого оволодіння математикою...»

Вивчаючи математичну діяльність здатних до математики учнів, він звертав увагу на їх характерну особливість – здатність до тривалого підтримання напруги, коли учень може довго і зосереджено займатися, не виявляючи втоми. Ці спостереження дозволили йому припустити, що така властивість, як сила нервової системи, може бути однією з природних передумов, що сприяють розвитку математичних здібностей. Знижена стомлюваність в процесі занять математикою відзначалася багатьма дослідниками у здатних до математики учнів у порівнянні з нездатними.

Багаторічні дослідження вчених показують, що «інтуїтивне відчуття числа» притаманне як людині, так і багатьом тваринам, та дозволяє, наприклад, хижакам оцінити, де більше потенційної здобичі і де вигідніше полювати. Згідно з результатами дослідження, проведеного психологами університету Джона Хопкінса під керівництвом Джастіна Хальберда (опубліковані у виданні *Developmental Science*), з'ясувалося, що математичні здібності дітей тісно пов'язані з їх вродженим «почуттям числа» [10]. На думку авторів експерименту, «почуття числа» не залежить від ступеня освіченості випробуваного і є вродженим. Як показали подібні дослідження, проведені серед індіанців Амазонки і жителів Франції, ця здатність не залежить від базової освіти – результати розподілилися в обох групах приблизно однаково.

Ми вирішили долучитись до такого роду досліджень і частково провести їх у рамках деяких груп студентів НУХТ, які вивчають вищу математику.

Як зазначалось раніше, за основу було взято короткий орієнтовний тест Бузіної-Вандерліка [2]. Він зарекомендував себе як якісний і надійний експрес-метод вивчення загальних здібностей. Тест направлений на визначення інтегрального показника загальних розумових здібностей. Структура теста дозволяє визначити не тільки комплексний показник загальних здібностей, але і ступінь вираженості окремих аспектів інтелекта, таких як грамотність, просторову уяву і математичні здібності. Обмеженням використання методики є освітній рівень (нижня границя – 7-й клас школи).

Тест призначений для виявлення інтегрального показника «загальні здібності» і передбачає діагностику наступних сторін інтелекту: здатність до спілкування та аналізу інформації; гнучкість мислення; інертність мислення; емоційні компоненти мислення; швидкість і точність сприйняття, розподіл і концентрація уваги; вживання мови, грамотність; вибір оптимальної стратегії; просторове уявлення.

Було протестовано 75 студентів (4 групи ОФПД, 1 група Е і М), отримані результати представлено на рис. 1.

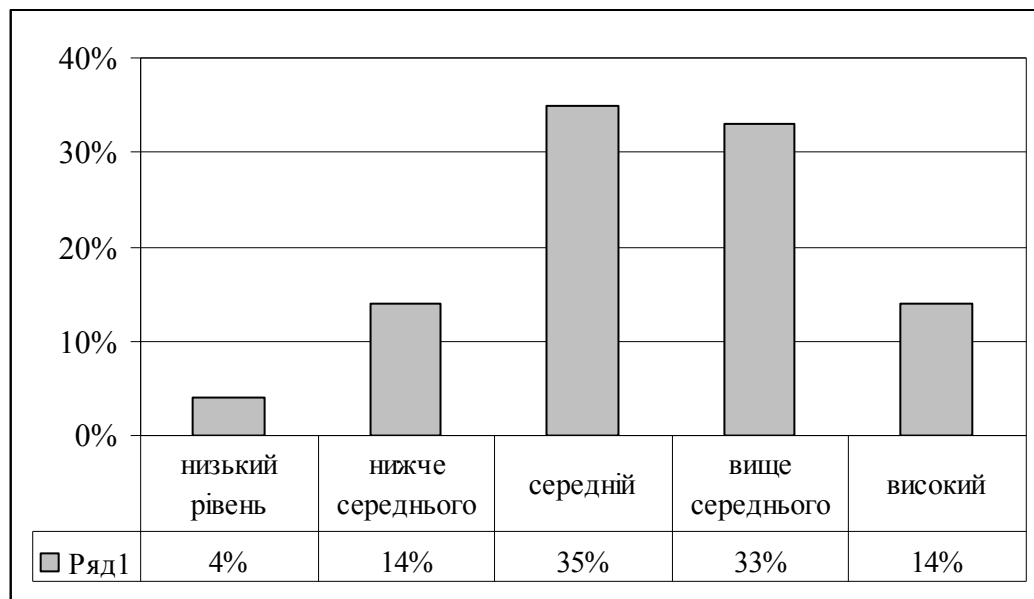


Рис. 1.

За окремими позиціями отримано такі результати: здатність до концентрації уваги – 70 %, здатність до обґрунтування і аналізу – 52 %, гнучкість розумових процесів – 15 %, здатність до просторового мислення – 12 %, здатність до швидкого і точного сприйняття, розподілу і концентрації уваги – 22 %.

Висновки. Проведене дослідження показало, що 82 % протестованих студентів мають середній, вище середнього і високий рівень інтелектуальних здібностей, із них 47 % мають високий рівень, що дозволяє освоювати широке коло професій. Також слід відмітити, що 70 % студентів мають здатність до концентрації уваги, що є однією із важливих рис при вивченні математики. Тому, на нашу думку, проблемою у вивченні математики є не розумова нездатність студентів, а відсутність мотивації, стимулів та інші причини.

Результат наших досліджень у повній мірі підтверджують слова математика Б. В. Гнеденко: «математичні здібності зустрічаються набагато частіше, ніж ми зазвичай думаємо. Як правило, невдачі із засвоєнням курсу математики виникають не через відсутність математичних здібностей, а через відсутність звички систематично працювати і доводити пізнання до рівня розуміння, а не до запам'ятовування [11]».

Література.

1. Крутецкий В. А. Психология математических способностей школьников [Текст] / В. А. Крутецкий. – М. : Изд-во «Инс-тут практ. психологии», 1998. – 416 с.
2. Бендюков М. А. Ступени карьеры : азбука профориентации. [Текст] / М. А. Бендюков, И. Л. Соломин. – СПб. : Речь, 2006. – 240 с.
3. Теплов Б. М. Способности и одаренность [Текст] / Б. М. Теплов // Проблемы индивидуальных различий. – 1961. – С. 9–20.
4. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии [Текст] / С. Л. Рубинштейн. – СПб. : Изд-во «Питер», 2002. – 720 с.
5. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность [Текст] / А. Н. Леонтьев. – М. : Изд-во «Смысл», 2005. – 139 с.
6. Лурия А. Р. Основы нейропсихологии [Текст] / А. Р. Лурия. – М. : Издательский центр «Академия», 2003. – 384 с.
7. Ковалев А. Г. Психология личности [Текст] / А. Г. Ковалев. – М. : Изд-во «Просвещение», 1970. – 391 с.
8. Мясищев В. Н. Личность и неврозы [Текст] / В. Н. Мясищев. – Л. : ЛГУ, 1960. – 426 с.
9. Пуанкаре А. О науке [Текст] : пер. с фр. / под ред. Л. С. Понтрягина, 2-е изд. – М. : Наука, гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. – 736 с.
10. Способность к математике зависит от «чувства числа» [Электронный ресурс] / РИА Новости. – 2008. – Режим доступа: <http://ria.ru/science/20080908/151073436.html>

11. Гнеденко Б.В. Математическое образование в вузах : учеб.-метод. Пособие [Текст] / Б. В. Гнеденко. – М. : Высш. школа, 1981. – 174 с.

Авторська довідка.

Кузьмінська Наталія Леонідівна, асистент кафедри вищої математики НУХТ, м. Київ, вул. Володимирська, 68, тел. 287-94-23, e-mail: kuzminska_nl@ukr.net.

Васютинська Юлія Олегівна, асистент кафедри вищої математики НУХТ, м. Київ, вул. Володимирська, 68, тел. 287-94-23, e-mail: yulia_v@i.ua.

НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ

Кузьминская Н. Л.,

Васютинская Ю.О.

***Аннотация:** в статье исследовано и проанализировано суть понятия «математические способности», как сложного психологического образования. Как пример, представлено результаты исследования способностей группы студентов с помощью краткого ориентировочного теста Бузиной-Вандерлика.*

***Ключевые слова:** математическое образование, математические способности, тест.*

SOME APPROACHES TO RESEARCH MATHEMATICAL ABILITIES OF STUDENTS

Kuzminska N.L.,

Vasyutunska Y.O.

***Summary:** in article it is investigated and analyzed a concept essence «mathematical abilities», as difficult psychological formation. As an example, it is presented results of research of abilities of group of students by means of the short rough test of Buzinoy-Vanderlika.*

***Keywords:** mathematical education, mathematical abilities, test.*