

## ПСИХОЛОГІЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ ПРОСТОРОВОГО МИСЛЕННЯ

*В статье рассматриваются подходы к структуре пространственного мышления. Делается вывод, что особенности пространственного мышления могут быть индикаторами общего интеллекта.*

*The article reviews approaches to spatial thinking structure. It is concluded that peculiarities of spatial thinking can be indicators of general intelligence.*

Найбільш актуальними завданнями сучасної школи є розвиток розумових здібностей і забезпечення умов для розвитку особистості школярів із врахуванням їхніх вікових та індивідуальних здібностей.

Дана проблема постійно обговорюється в психолого-педагогічній літературі: потребу в цьому відчувають педагоги-практики. Проте значна кількість робіт має лише декларативний характер і обмежується закликами гуманізувати освіту, здійснюючи індивідуальний підхід до кожного учня.

Людина уявляє навколишній світ у просторових формах, і тому будь-яка її діяльність пов'язана як із самими предметами, так і з їхніми образами. Вивчення образного мислення містить можливості подолання стереотипів, тобто сприяє розвитку творчого потенціалу, що дуже важливо для повноцінного психічного розвитку особистості. Великої актуальності набуває проблема образного бачення об'єкта в шкільному навчанні, оскільки не завжди вдається встановити психологічні причини неуспішності учнів.

Із психологічних досліджень Х. Я. Кадаяс, І. Я. Каплуновича, І. С. Якіманської слідує, що накопичені дані про шляхи і способи розвитку та формування просторового мислення, яке є різновидом образного мислення, наразі не знаходять належного застосування.

Образне мислення — основний вид мислення дошкільника. Разом з тим воно займає найважливіше місце і має величезне значення для найрізноманітніших видів діяльності людини, і насамперед, творчої.

Образне мислення включає три розумові процеси: створення образу, оперування ним і орієнтування в просторі (як видимому, так і уявному). Усі ці три процеси мають загальний базис, фундамент і залежать від типу тих візуальних (зорових) відносин, які виявляються людиною в процесі роботи з образом або наочним об'єктом.

Під час вивчення різних об'єктів або їхніх образів людина виділяє в них перш за все ті або інші відносини, залежно від того, яка з підструктур образного мислення є в неї домінантною (головною, переважаючою, розвиненішою, частіше за інших використовуваною). Загалом цей вид мислення поділяється на п'ять підструктур. Охарактеризуємо їх [6].

Топологічна підструктура образного мислення характерна для дітей, які, перш за все, виділяють і легше оперують такими характеристиками об'єктів, як: безперервно — розривно, зв'язно — незв'язно, компактно — некомпактно, належить — не належить, встановлюють області включення і перетину просторових фігур. Дитина ніби «вирощує», «виліплює» в уявленні потрібний образ або потрібні візуальні перетворення. Діти оперують такими характеристиками, як: разом, усередині, зовні, на площині, на межі, перетинаються, мають (не мають) загальні точки, внутрішня (зовнішня) частина предметів, їх об'єднання. Вони не люблять поспішати. Кожну дію вони здійснюють дуже детально, прагнучи не пропустити в ній жодної ланки. З великим задоволенням вони «ходять» по різних лабіринтах і в тому разі ніколи не втомлюються, послідовно рухаючи олівець або інший предмет уздовж хитромудрих переплутаних ліній, з'ясовують, хто кому дзвонить, з величезним задоволенням вирішують інші подібні завдання, потребуючи безперервного зв'язного пересування або перетворення.

Проективна підструктура образного мислення характерна для дітей, у яких домінанта забезпечує можливість розпізнавати, створювати, уявляти, оперувати і орієнтуватися серед зорових об'єктів або їх графічних зображень з будь-якої точки відліку, під різними ракурсами. Дитина встановлює схожість між просторовим предметом або його моделлю, тобто реальною або символічною з їх різними проекціями (зображеннями). Улюблене заняття для цих дітей — розглядати і вивчати об'єкт з різних точок зору, під різними кутами. Вони із задоволенням встановлюють відповідність деяких речей зображенням і, навпаки, зображень — речам. Шукати і знаходити різні способи використання предмета в практиці, його побутового призначення і можливості застосування — велика радість для них.

Упорядкована підструктура образного мислення характерна для дітей, які люблять порівнювати й оцінювати загалом, у якісному вигляді. Дитині вдається виділяти властивості, встановлювати і класифікувати відношення за різними підставами: розміром (більше — менше, довше — коротше), відстанню (ближче — далі,

нижче — вище), формою (круглий, прямокутний, трикутний), положенням в просторі (зверху — знизу, справа — зліва, попереду — ззаду, паралельно, перпендикулярно, за, між, поряд), характером руху (зліва направо — справа наліво, зверху вниз — від низу до верху, вперед — назад), тимчасовим просторовим уявленням (спочатку — потім, до — після, раніше — пізніше) тощо. Діють ці діти логічно, послідовно, за певним порядком. Робота за алгоритмом для них — улюблене заняття.

Метрична підструктура образного мислення характерна для дітей, які акцентують свою увагу на кількісних характеристиках і перетвореннях. Головне питання для них — «скільки?»: яка довжина, площа, відстань, величина в числовому вираженні. Вони з великим задоволенням перераховують, визначають конкретні числові значення і вимірюють довжини, відстані, протяжності, віддаленості.

Нарешті, останню відповідь вибирають діти з домінуючою композиційною підструктурою. Вони постійно прагнуть до всіляких комбінацій і маніпуляцій, виділення додаткових частин та їх збирання в єдине ціле (єдиний блок), до скорочення («згортання») і заміни деяких перетворень одним, навіть без прямої потреби в цьому, швидко і легко переключаються з прямої дії на зворотну. Це ті самі діти, які не хочуть і з величезними труднощами примушують себе детально простежувати, промовляти, пояснювати всі кроки рішення або обґрунтовувати особисті дії.

З означеної точки зору (моделі) сформувані образне мислення у дітей означає сформувані в них кожен з указаних підструктур в їх єдності і взаємозв'язках, що допоможе розвитку і формуванню просторового мислення.

Формування просторового мислення має велике значення для повноцінного засвоєння шкільних знань і навиків, оскільки перехід до шкільного навчання вимагає від дитини вільної орієнтації у просторі й володіння основними просторовими поняттями.

Від рівня розвитку просторових уявлень і понять багато в чому залежить успішність оволодіння дітьми рахунком, читанням, письмом, малюванням, ручною працею, фізкультурою тощо (Б. Г. Ананьєв, Л. А. Венгер, О. І. Галкіна, А. В. Запорожець, А. А. Люблінська, І. С. Якіманська, Л. В. Яссман та ін.).

Просторове мислення — вид розумової діяльності, що забезпечує створення просторових образів і оперування ними в процесі вирішення практичних і теоретичних завдань.

Діяльність уявлення є основним механізмом просторового мислення. Його змістом є оперування образами, їх перетворення.

У просторовому мисленні відбувається постійне перекодування образів, тобто перехід від просторових образів реальних об'єктів до їх умовно-графічних зображень, від тривимірних зображень до двовірних і навпаки. Розвиток просторового мислення в період дорослішання дитини носить нелінійний характер. Сенситивний період просторового мислення формується в дошкільному і молодшому шкільному віці. І. С. Якіманська вказує на рухливість і динамічність образів молодших школярів, що потребує необхідності внесення деяких змін до традиційних програм шкільного навчання [13].

Наша свідомість від народження вільна та чиста. Проте її засмічують готовими схемами, які дають у дитсадку та інституті, на роботі та вдома. Робота підсвідомості — просторове мислення. Тому всі справжні відкриття, як правило, народжуються в підсвідомості й тільки потім логічно перевіряються.

Розвиток просторового мислення, що забезпечує орієнтацію в просторі, «практичному і теоретичному» (термінологія І. С. Якіманської), сприяє ефективному засвоєнню знань, оволодінню різноманітними видами діяльності. У сучасній психології відмічена висока ефективність просторового мислення, зумовлена великою інформаційною ємністю образів [12].

Вільне оперування просторовими образами є тим фундаментальним умінням, яке об'єднує різні види навчальної і трудової діяльності. Оскільки у своїх найбільш розвинених формах просторове мислення формується переважно на графічній основі, його особливості досліджуються в контексті загальних характеристик образного мислення. Просторове мислення формується в системі знань, що підлягають засвоєнню; кожний навчальний предмет своїм змістом визначає вимоги до розвитку просторового мислення.

Дійсно «дитячий шлях» оволодіння формами створення й оперування просторовими образами, орієнтування в реальному і уявному просторі реалізується безпосередньо і опосередковано за рахунок початкової диференціації основних підструктур просторового мислення. Становлення і формування просторового мислення на «верхніх поверхнях» досягається через циклічну зміну психічних процесів диференціації та інтеграції підструктур просторового мислення.

Згідно з фактами, описаними Ж. Піаже, С. Л. Рубінштейном, Н. Н. Поддьяковим, Ф. Н. Шемякіним, М. Мінські, серією експериментів, проведених І. С. Якіманською, І. Я. Каплунович, дитина виділяє в предметах, що її оточують, просторові характеристики диференційовано.

Х. Вернер, Х. А. Уїткін стверджували, що диференціація пізнавальних структур і процесів становить релевантний компонент інтелектуального розвитку. Р. Гегель, І. М. Сеченов, Дж. Міллер, Н. І. Чупрікова розглядали здатність дитини диференціювати різні ознаки і відношення предметів, що є основним у процесі переходу від безпосереднього плотського пізнання до абстрактного мислення [8].

Н. І. Чупрікова висунула і підтвердила гіпотезу, згідно з якою за різними, на перший погляд, прийомами формування у дітей, які володіють відповідними можливостями, здатності розв'язувати задачі на збереження завжди лежить процес вироблення диференційованого віддзеркалення різних властивостей об'єктів [6].

Ч. Брейнердом гіпотеза перевірялася шляхом ретельного логіко-психологічного аналізу чотирьох виділених стратегій збереження навчання: перцептивної, когнітивної, питань-відповідей і соціального тренування [3]. Разом з тим аналізу був підданий і ряд психологічних досліджень: експерименти Р. Гельман з формування у п'яти-шестирічних дітей здатності зберігати дискретну кількість і довжину, Д. Філда з розумово відсталими дітьми 8–12 років і дошкільниками трьох-п'ятирічного віку, Ц. Овербек і М. Шварц, присвячені тренуванню визначення збереження ваги, Дж. Брунера і Дж. Шепарда, спрямовані на формування збереження кількості рідини шляхом тренування когнітивного виділення характеристик займаного об'єму, і ряд інших. У результаті, Н. І. Чупрікова доходить висновку, що «віковий період», названий Ж. Піаже періодом формування конкретних операцій, повинен бути кваліфікований як період формування і когнітивної диференціації достатньо розвинених репрезентацій перцептивних сприйманих властивостей фізичних об'єктів» [3].

І. Я. Каплунович висловив припущення, що ця закономірність має ширшу сферу реалізації. Її можна віднести не тільки до сфери безпосередніх перцептивних сприйманих властивостей, але й до рівня опосередкованих процесів. Зокрема, вона зберігається і в процесі формування у людини релевантних структур просторового мислення. І. Я. Каплунович через експеримент описав конкретні психологічні механізми і генезу розвитку просторового мислення за допомогою диференціації підструктур даного виду мислення.

Ж. Піаже встановив, що після трьох років дитина чітко диференціює різні геометричні фігури тільки на одній підставі: замкнуті вони чи ні. У тому разі будь-які інші характеристики (більше — менше, кількість об'єктів або їхніх складових частин, наявність або відсутність автономних елементів тощо) вона просто не помічає

і не фіксує. Надалі діти починають разом із вказаною характеристикою (замкненість — незамкненість) диференціювати дво- і тривимірні об'єкти і на інших підставах (більше — менше тощо) [10].

Характеристики оточуючих дитину предметів, за Ж. Піаже, виникають та існують у мисленні не хаотично, а об'єднуються в такі блоки (або системи), які прямо-таки відповідають характеристикам, причому з віком кількість підстав, за якими випробовувані можуть класифікувати об'єкти, збільшується [10]. Іншими словами, оволодіння дитиною геометричних характеристик у навколишньому просторі йде шляхом диференціації різних властивостей дво- і тривимірних об'єктів за їх численними ознаками.

Стосовно пізнання й оволодіння дитиною простором Ж. Піаже виділяє такі «якісні операції, що структурують простір: порядок просторової спадкоємності і включення інтервалів або відстаней; збереження довжини, поверхні тощо; розуміння системи координат, перспективи і перетину тощо» [10]. До п'ятнадцяти років людина вже володіє всіма виділеними феноменами Ж. Піаже, і процес диференціації, як і розвитку, на думку вченого, закінчується.

З упровадженням інформаційних технологій вимоги до візуальної письменності тих, хто навчається до їх графічної підготовки зростають. Суспільству потрібні організатори і учасники виробництва нового типу, що володіють гнучким образно-графічним мисленням та інтуїцією. У зв'язку з цим курс графіки в школах і ліцеях повинен бути розглянутий ширше, ніж виконання креслень деталей. Графіка сьогодні — це міжнародна мова комп'ютерного спілкування, засіб розвитку просторового мислення, спосіб ущільненого запису інформації.

Графіка, як навчальний предмет, дає можливість навчити створення образу, пізнання його смислового вмісту в переходах від знака образотворчого об'ємного до знака образотворчого площинного, умовно-графічного і словесного, а також співвідношення образу предмета і самого предмета або його речовинної моделі, оперування образом. Рівень графічної підготовки людини визначається «...головним чином, не ступенем оволодіння або технікою виконання графічних зображень, а більшою мірою тим, наскільки він готовий до уявних перетворень образно-знакових моделей, наскільки рухливе його образне мислення» (А. Д. Ботвінников, Б. Ф. Ломов).

Завдання диференціації дітей у системі безперервної освіти (дитячий садок — школа — ВНЗ) вимагає розроблення і застосування таких діагностичних методик, які давали б змогу виявляти

й оцінювати психічні властивості і якості, значущі для успішного засвоєння різних систем знань, оволодіння професією, для особистісного розвитку загалом. До таких властивостей особи можна віднести просторове мислення, яке забезпечує орієнтування в просторі — видимому або уявному. Просторове мислення формується на всіх етапах онтогенезу під впливом різних повчальних дій, має яскраво виражену індивідуальну специфіку, особливості її прояву в різноманітних видах діяльності (ігрової, навчальної, професійної).

Змістом просторового мислення є операція просторовими образами на основі їх створення з використанням наочної опори (наочної або графічної, різної міри спільності й умовності). Операція просторовими образами визначається: їхнім початковим змістом (віддзеркалення в образі геометричної форми, величини, просторового розміщення об'єктів); типом операції (зміна в ході операції положення об'єкта, його структури); повнотою, динамічністю образу (наявністю в ньому різних характеристик, їх системності, рухливості тощо). Усі ці особливості просторового мислення відображають процес роботи з образом, дають змогу виявляти його якісну своєрідність, фіксувати вікові та індивідуальні особливості прояву цього процесу, що є вельми істотним в діагностичних цілях [13].

Важливо підкреслити, що особливості просторового мислення не можна виявити повною мірою, використовуючи для цього різні головоломки, просторово-комбінаторні ігри тощо. У реальній практиці (ігровій, навчальній, професійній) просторове мислення завжди включено в розв'язання різних задач, спирається на систему знань, які не можуть (і не повинні) нівелюватися. Такої точки зору дотримуються багато прогресивних тестологів — це А. Анастасі, Л. Ф. Бурлачук, З. М. Морозів, Д. М. Гуревич, М. Д. Акімова, Е. М. Борисов, В. Р. Зархін, В. Т. Козлова, Р. П. Логінова, А. А. Бодальова, У. У. Століна, які розробляють нові конструкції тестових методик. Як вважають З. І. Калмикова, Д. М. Гуревич, сучасні діагностичні методики повинні фіксувати не тільки загальну результативність (продуктивність) виконання завдань, але й процесуальну сторону його виконання, оскільки без цього важко виявляти індивідуальні відмінності між людьми, оцінювати їх не лише кількісно, але й якісно, коригувати повчальні дії тощо.

Важливо, щоб діагностичні методики сприяли виявленню індивідуальних стратегій розв'язання тестових задач, перевірці стійкості їх прояву на різному матеріалі, фіксували особливості опрацювання цього матеріалу. Тільки на цій основі можна диференціювати людей за рівнем розвитку просторового мислення,

виявляти якісні його особливості, давати рекомендації щодо його розвитку і використання в різних видах діяльності з урахуванням цілей і завдань цієї діяльності, вимог до її здійснення.

Звичайно, зміст, структуру, умови формування та інші особливості просторового мислення можна досліджувати в індивідуальних (лабораторних) експериментах, проте різноманітні практичні завдання, які доводиться вирішувати психологам у сучасних умовах (профорієнтація, профвідбір, вибір учнем предметів для поглибленого вивчення тощо), вимагають проведення масових досліджень.

Для проведення масових обстежень дітей за показником рівня розвитку їхнього просторового мислення потрібні спеціальні тести, які, будучи компактними, портативними, повинні відповідати певним вимогам. У своєму змісті вони повинні передбачати роботу з образом (створювати його і оперувати ним); виявляти особливості цього процесу під час використання інваріантних і варіативних компонентів; характеризувати динаміку роботи з образом під час виконання завдань як гомогенних, так і гетерогенних за своїм типом; виявляти сильні і слабкі сторони цієї роботи у кожного випробовуваного, його індивідуальні переваги у використанні різних перцептивних ознак: форми, величини, просторових співвідношень. Крім того, тести повинні відповідати і деяким формальним вимогам: надійності, валідності, паралельності форм.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Возрастные и индивидуальные особенности образного мышления учащихся. — М.: Педагогика, 1989.
2. *Выготский Л. С.* Вопросы детской (возрастной) психологии // *Выготский Л. С.* Собр. соч.: В 6 т. — Т. 4. — М.: Педагогика, 1984. — С. 243–385.
3. *Давыдов В. В.* Виды обучения в обучении. — М.: Педагогика, 1972.
4. *Каплунович И. Я.* Гуманизация обучения математике: некоторые подходы // Педагогика. — 1999. — № 1. — С. 44–50.
5. *Каплунович И. Я.* Природа развития пространственного мышления // Вопросы психологии. — 1999. — № 1. — С. 60–68.
6. *Каплунович И. Я. и др.* Развитие образного мышления у детей дошкольного возраста: Метод. пособ. для педагогов дошкольных образцов. учреждений. — В. Новгород, 2001.
7. *Каплунович И. Я.* Развитие пространственного мышления школьников в процессе обучения математике. — Новгород, 1986.
8. *Каплунович И. Я.* Психологические закономерности развития пространственного мышления // Вопросы психологии. — 1999. — № 1.
9. *Каплунович И. Я., Аверкин В. Н.* Чему учить? Образному мышлению! // Лицейское и гимназическое образование. — 1999. — № 3.



10. *Пиаже Ж.* Избр. психол. труды.— М.: Просвещение, 1969.
11. Проблемы диагностики умственного развития учащихся / Под ред. *З. И. Калмыковой.*— М., 1975.
12. Психологическая диагностика: проблемы и исследования / Под ред. *К. М. Гуревича.*— М., 1981.
13. *Якиманская И. С.* Развивающее обучение.— М., 1979.
14. *Якиманская И. С.* Развитие пространственного мышления школьников.— М., 1980.
15. *Якиманская И. С.* Знание и мышление школьника.— М., 1985.
16. *Якиманская И. С., Зархин В. Г., Кадаяс Х.-М. Х.* Тест пространственного мышления (ТПМ): Метод. реком. по работе с тестом (для психологов-профессионалов).— М., 1988.

**Ключевые слова:** *пространственное мышление, образное мышление, структура умственных операций.*

**Key words:** *spatial thinking, image thinking, intellectual operations structure.*