

УДК 378.147:744

ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТЕХНІЧНОГО МИСЛЕННЯ

І.А.Білосевич

***Анотація.** Розглянуто особливості технічного мислення крізь призму загальної теорії мислення; виявлено, що технічне мислення є самостійним видом інтелектуальної діяльності, узагальненим і опосередкованим пізнанням дійсності.*

***Ключові слова:** технічне мислення, пізнавальна діяльність людини, інтелект, продуктивна діяльність, розумові операції.*

***Аннотация.** Рассмотрены особенности технического мышления через призму общей теории мышления; обнаружено, что техническое мышление является самостоятельным видом интеллектуальной деятельности, обобщенным и опосредованным познанием действительности.*

***Ключевые слова:** техническое мышление, познавательная деятельность человека, интеллект, продуктивная деятельность, мыслительные операции.*

***Summary.** The features of the technical thinking are considered through the prism of general theory of thinking. It is educed that the technical thinking is the independent type of intellectual activity, generalized and mediated cognition of reality.*

***Keywords:** technical thinking, cognitive activity of man, intellect, productive activity, mental operations.*

Постановка проблеми. У філософській енциклопедії мислення визначається як вища форма активного відображення реальності, що є в цілеспрямованому, опосередкованому й узагальненому пізнанні суб'єктом істотних зв'язків і відносин предметів і явищ, у творчому створенні нових ідей, у прогнозуванні подій і дій [11].

У педагогічній енциклопедії мислення визначається як процес пізнавальної діяльності людини, що характеризується узагальненим і опосередкованим відображенням предметів і явищ дійсності в їхніх сутнісних властивостях, зв'язках і відносинах [8].

Технічне мислення можна визначити як процес опосередкованого відображення у свідомості людини об'єктів і процесів технічної діяльності. Воно пов'язане з розумовою діяльністю, спрямованою на оперування технічними образами в їх статичному й динамічному стані. На думку багатьох психологів (Г.М.Бросаліна, М.Г.Давлетшин, Д.М.Завалішина, Т.В.Кудрявцев, Б.Ф.Ломов), сутність мислення знаходить прояв, по-перше, у розумінні закономірностей функціонування технічних об'єктів і процесів, по-друге, в усвідомленні сукупності способів і прийомів цілеспрямованого впливу на предмет праці, і по-третє, у розв'язуванні технічних задач. Причому термін "технічна задача" тут розуміється у широкому його значенні. За визначенням Т.В.Кудрявцева – це будь-яка задача, пов'язана з розв'язуванням технічних і виробничо-технічних проблем, а значить, з оперуванням сукупністю знань, умінь і навичок у галузі техніки і виробництва [6].

Виклад основного матеріалу. Специфічність і своєрідність технічного мислення пов'язані з особливостями змісту технічної діяльності. Але це зовсім не означає, що технічне мислення характеризується своєю винятковістю, що воно не має нічого спільного з іншими видами інтелектуальної діяльності. У своїх витоках воно є тим самим узагальненим і опосередкованим пізнанням дійсності, як і будь-який інший вид мислительної діяльності людини. Воно може бути репродуктивним і продуктивним, чи поєднувати в собі елементи одного й іншого.

Відомо, що репродуктивне мислення спирається на послідовні міркування і висновки, пов'язані, як правило, з теоретичними даними. Продуктивне мислення постійно знаходить нові способи розв'язання поставленої проблеми і спирається на такі розумові операції та їх поєднання, як аналіз і синтез [2]. Завдяки аналізу стає можливим: а) виділяти в уяві окремі властивості об'єкта (таку дію умовно назвали „ізолюючим аналізом”), що має важливе значення на етапі попереднього вивчення властивостей, які підлягають дослідженню; б) виконувати „мікроаналіз”, що означає виокремлення специфічних ознак і важливих подробиць, які характеризують своєрідність об'єкта; в) виконувати структурний аналіз, тобто визначення закономірних взаємозв'язків різних властивостей об'єкта, будови і конфігурації їх

складових компонентів з позиції функціональності, тобто у взаємному зв'язку структури і функцій; г) виконувати порівняльний аналіз – встановлення подібності і відмінностей між об'єктами і процесами, тонка диференціація різного у схожих об'єктах; д) виявляти різні можливості розв'язування проблемної ситуації; е) виділяти суттєві властивості об'єктів і процесів з метою їх систематизації і встановлення критеріїв класифікації; є) виконувати аналіз об'єктів і процесів під час вивчення закономірностей стабільності їх розвитку. Вказані дії свідчать про те, що конкретні форми аналізу різноманітні, так само як і їх функції у процесі технічного мислення.

Результати експериментальних досліджень (В.О.Моляко, М.Д.Левітов, Я.В.Пономарьов, І.С.Страхов та ін.) показують, що для продуктивного мислення є характерним застосування у процесі розумової діяльності нових і оригінальних способів комбінування знань, умінь і навичок, використання евристичних методів і прийомів у пошуках шляхів розв'язування поставленої задачі. Активний розвиток продуктивного технічного мислення пов'язаний із формуванням у психіці людини певних властивостей її інтелекту. Вивчення цих властивостей має велике значення для дидактики, тому що їх знання сприятиме активному втручанню у процес розвитку технічних здібностей та визначенню умов, які повинні забезпечувати цей процес. Зазначені властивості можуть бути розподілені у три групи, кожна з яких має свої характерні ознаки, і разом з тим, між ними існує тісний взаємозв'язок, чим забезпечується цілісність розумових процесів.

До першої групи належать особливості оперування технічними образами: умінями уявляти технічний об'єкт у дії, в русі, у взаємодії з іншими об'єктами; розуміти характер цієї діяльності; оперувати динамічними уявленнями.

До другої групи належать відношення: уміння свідомо орієнтувати свою діяльність у різних і нових умовах праці; уміння чітко уявити собі всі ті явища і зміни, які пов'язані з цілеспрямованим впливом на об'єкт трудової діяльності; уміння порівнювати й оцінювати варіанти технічних процесів і обирати найбільш раціональний.

Третя група включає властивості, які визначають: спрямованість інтелекту на продуктивну діяльність, тобто готовність намагатись розв'язувати поставлені задачі творчо; переконливість у тому, що тільки обраний шлях є правильним, а не інший. Цим самим відбувається вплив на емоційно-вольову сферу творчої діяльності інтелекту і, перш за все на інтенсивність технічного продуктивного мислення.

Для розуміння суті технічного мислення має бути розгорнута теорія мислення та її основні положення, відображені у працях відомого психолога С.Л.Рубінштейна. Він неодноразово підкреслював, що мислення – це діяльність суб'єкта, який взаємодіє з об'єктивним світом. Він пише: „Процес мислення – це передусім аналіз і синтез того, що виділяється аналізом; потім – абстрагування й узагальнення, що є похідними від них. Закономірності цих процесів у їхній взаємодії один з одним – суть внутрішніх закономірностей мислення” [9].

Розкриємо зміст розумових операцій, що становлять мислення, які виділив С.Л.Рубінштейн.

Аналіз полягає в розчленуванні залежностей, що перекривають одна одну, у виявленні „внутрішніх”, істотних властивостей речей у їх закономірному взаємозв'язку. За допомогою синтезу здійснюється зворотний перехід від абстрактних положень до конкретних. Синтезом є будь-яке співвідношення, зіставлення, встановлення зв'язку між різними елементами. „Аналіз і синтез – це дві сторони, або два аспекти, єдиного розумового процесу. Вони взаємозалежні й взаємозумовлені” [9]. Аналіз і синтез є основними розумовими операціями, оскільки будь-яка розумова дія ці операції містить у собі.

Абстрагування – значить відволікання. Уявне виділення одних властивостей предметів і відволікання від будь-яких інших називається абстрагуванням.

Узагальнення – це логічний прийом, за допомогою якого відбувається розумовий перехід від одиничного до загального. Мислення внутрішньо пов'язане з узагальненнями. „Мислення здійснюється в узагальненнях і веде до узагальнень усе більш високого порядку” [9]. С.Л.Рубінштейн виділив різні форми узагальнення: елементарне й наукове, при цьому елементарні форми узагальнення відбуваються незалежно від теоретичного аналізу.

Проблема узагальнень у навчанні досліджена В.В.Давидовим [3]. Він виявив у традиційній педагогічній психології й дидактиці абсолютизацію того виду узагальнення, що властивий емпіричному рівню мислення, а також зв'язок обмеженості цього узагальнення з типовими труднощами, що їх відчувають школярі при засвоєнні теоретичного матеріалу [3]. Для нашого дослідження становлять інтерес також висновки В.В.Давидова стосовно того, що розходження емпіричного й теоретичного мислення визначається розходженням шляхів і засобів реалізації узагальнення, і що своєрідність теоретичного узагальнення полягає в тому, що воно здійснюється за допомогою аналізу й абстрагування істотних властивостей речей [3].

Під основними операціями мислення розуміють також порівняння, конкретизацію, класифікацію й систематизацію. Єдність аналізу й синтезу чітко виступає в порівнянні. „Порівняння – ...аналіз, що здійснюється за допомогою синтезу й веде до узагальнення, до нового синтезу” [9]. Конкретизація передбачає розгляд абстрактного в конкретних проявах і теж завжди включає операції аналізу й синтезу. Класифікацією називають віднесення одиничних об’єктів або явищ до відповідного виду, роду або класу. Класифікація нерозривно пов’язана із систематизацією. Але якщо класифікація встановлює належність одиничного об’єкта або явища до певного роду, то систематизація утворює уже цілу групу об’єктів або явищ. „У залежності від того, як у процесі мислення складаються певні операції – аналізу, синтезу, узагальнення, як вони генеруються й закріплюються в індивіда, формується мислення як здібність, складається інтелект” [9].

У сучасній психології виділяють різні класифікації мислення. Зупинимося на основних з них. Насамперед більшість психологів виділяють теоретичне й практичне мислення.

Теоретичне мислення спрямоване на відкриття закономірностей і законів природи і техніки [10].

Практичне мислення – процес мислення, що відбувається під час практичної діяльності [10].

Розглянемо це питання докладніше для того, щоб з позиції цієї класифікації розглянути технічне мислення. С.Л.Рубінштейн говорить про теоретичне мислення, як виділене із практичної діяльності в якості особливої теоретичної діяльності, спрямованої на розв’язання теоретичних завдань, лише опосередковано пов’язаних із практикою. „Теоретичне мислення, найчастіше спираючись на практику, не залежить від одного часткового випадку”, – стверджує С.Л.Рубінштейн [9]. У рамках цього мислення людина в процесі вирішення завдання звертається до понять, виконує розумові дії, безпосередньо не маючи справи з досвідом, одержуваним за допомогою аналізаторів. Вона обговорює й шукає рішення від початку до кінця в розумовому плані, користуючись готовими знаннями, отриманими іншими людьми, вираженими в понятійній, образній формі, судженнях, розумових висновках. Таке мислення характерне для наукових теоретичних досліджень. Але із практикою, в остаточному підсумку, пов’язане будь-яке мислення.

С.Л.Рубінштейн відзначав, що існує єдиний інтелект, але всередині єдності, залежно від різних умов, у яких відбувається розумовий процес, диференціюються різні види розумових операцій і характер їхнього протікання. Він виділяє „практичне мислення” з теоретичного й під ним розуміє процес, що здійснюється в ході практичної діяльності й безпосередньо спрямований на розв’язання практичних завдань. У той же час мислення, виділене із практичної діяльності, спрямоване на розв’язання теоретичних завдань, лише опосередковано пов’язаних із практикою, є теоретичним. Таким чином, на думку вченого, практичне й теоретичне мислення відрізняються поставленими перед ними завданнями. Далі автор доводить зв’язок мислення із практичною дією, стверджуючи: „Мислення не просто супроводжується дією або дія мисленням; дія – це первинна форма існування мислення. Первинний вид мислення – це мислення в дії й дія мислення, що відбувається в дії й у дії виявляється” [9].

Відповідно до однієї з найважливіших класифікацій виділяють такі види мислення, як наочно-образне й наочно-дійове.

Наочно-образне мислення – вид мислення, що здійснюється на основі перетворень образів сприйняття в образи подальшої зміни, перетворення й узагальнення предметного змісту, що формують відбиття реальності в образно-концептуальній формі [10]. Відмінна риса цього виду мислення полягає в тому, що розумовий процес у ньому безпосередньо пов’язаний зі сприйняттям мислячою людиною навколишньої дійсності й без нього відбуватися не може. Мислячи образно, людина може подумки маніпулювати образами так, що безпосередньо може побачити вирішення завдання. При розв’язанні конструктивно-технічних завдань досить уміти уявити собі об’єкт у трьох його вимірах, перевести цей об’єкт у креслення або малюнок. Це лише одна з передумов вирішення завдання. Головні вимоги висуваються до розвитку динамічних просторових даних, змістом яких є здатність побачити рух взаємодіючих частин технічного приладу, уміння побачити просторові зв’язки й відносини між частинами, що рухаються, приладу загалом. Ці дані можуть ефективно функціонувати лише при достатній сформованості наочно-образного мислення.

Наочно-дійове мислення – один з видів мислення, з якого починається безпосередня взаємодія з реальними об’єктами, визначення їхніх сутнісних властивостей і відносин. У ньому виявляється початок і вихідна основа для узагальненого відбиття реальності [10]. Його особливість полягає в тому, що сам процес мислення являє собою практичну перетворювальну діяльність, здійснювану людиною з реальними предметами. Основними умовами розв’язання завдання в цьому випадку є правильні дії з відповідними предметами. Наступна класифікація мислення: продуктивне й репродуктивне мислення. Технічне мислення, як і інші види мислення, може бути продуктивним і репродуктивним. При

репродуктивному мисленні суб'єкт здійснює знайомі йому дії зі знайомим матеріалом, досягаючи знайомих результатів або здобуваючи нові результати відомими йому шляхами. Характерною рисою продуктивного мислення в порівнянні з репродуктивним є можливість самостійного відкриття нових знань. Але ці знання суб'єктивно нові. Суб'єктивно нове виникає в процесі вирішення навчальних завдань, результатом яких є одержання нового знання, раніше невідомого цій людині, хоча в соціальному досвіді це відкриття вже є. З.І.Калмикова досліджувала продуктивне мислення школярів як основу навченості [5]. Вона обґрунтовує розходження продуктивного й репродуктивного мислення за „ступенем новизни, що отримується в процесі розумової діяльності продукту щодо знань суб'єкта” [5]. Тим часом, у процесі навчання подекуди неможливо чітко розділити ці типи мислення, тому що при відтворенні в трохи змінених умовах утримується елемент творчості; своєю чергою, будь-який акт творчої діяльності неможливий без репродуктивної.

Відома відмінність між інтуїтивним й аналітичним (логічним) мисленням. Аналітичне мислення розгорнуте в часі, має чітко окреслені етапи, значною мірою представлене у свідомості самої мислячої людини. Інтуїтивне мислення характеризується швидкістю протікання, відсутністю чітко виражених етапів, є мінімально усвідомленим.

Автор підкреслює, що жодна з операцій пізнавальної діяльності не може обходитися без аналізу. Так, при порівнянні розкриваються істотні й несуттєві ознаки предметів, а це можна зробити, тільки аналізуючи їхні властивості; при класифікації потрібне також аналітичне вивчення властивостей об'єктів, а потім порівняння й групування їх за допомогою синтезу. Уміння аналізувати характеризує інтелектуально-логічні особливості особистості, наприклад, уміння розчленувати об'єкт пізнання на елементи; знайти подібність і розходження в розглянутих явищах, процесах; вичленувати загальні специфічні ознаки; впорядковувати аналізовані предмети, явища в певну систему і структуру.

На відміну від аналітичного, інтуїтивне мислення більш чуттєве, акт пізнання в інтуїтивному мисленні ніби затемнений, але, своєю чергою, інтуїтивне мислення піддається аналізу. Наукова психологія розглядає інтуїцію як необхідний, внутрішньо обумовлений природою творчості момент виходу за межі сформованих стереотипів поведінки, і зокрема, алгоритмів пошуку розв'язання завдань. Так, наприклад, „безпосереднє” інтуїтивне знання звичайно опосередковане досвідом практичної і духовної діяльності людини, що їй властива і дозволяє говорити про професійну інтуїцію як необхідну складову професійної творчості, що дуже важливо для конструктивно-технічної діяльності.

Отже, ми дали визначення мислення, розкрили основні операції мислення й зупинилися на обговоренні деяких класифікацій.

У філософії, психології, педагогіці в останнє десятиліття прийнято виділяти „вид мислення”. Часто виділяють фізичний, художній, математичний, гуманітарний, економічний та інші види. І.Я.Лернер пише: „Наявність же своєрідного мислення в інших сферах діяльності, зокрема дотичних наук, що становлять ядро багатьох навчальних предметів – фізики, хімії, історії, біології й ін., викликає сумнів. Звичайним ґрунтом таких сумнівів є відсутність скільки-небудь точного визначення специфіки мислення, що дозволило б назвати його фізичним, біологічним тощо” [7]. У той же час автор указує, що відомий географ Н.Н.Баранський говорив про наявність географічного мислення; Л.А.Цветков виділив особливості хімічного мислення; про історичне мислення говорив ще В.О.Ключевський. Сам І.Я.Лернер спробував сформулювати особливості історичного мислення. Термін „фізичне” мислення в методиці з'являється в 1963 році в книзі В.Ф.Юськовича „Навчання й виховання учнів на основі курсу фізики середньої школи”. Введення цих видів мислення є необхідним, оскільки таке розмежування акцентує увагу на особливостях даного виду мислення, дозволяє виокремити їхню специфіку, сприяє поглибленню вивчення проблематики, пов'язаної з даним видом мислення.

Технічне мислення є одним з видів мислення. У філософії термін „технічне мислення” був уведений П.К.Енгельмейером у роботі „Філософія техніки”. Він стверджував, що „... існує особливий склад розуму, який можна назвати технічним” [4].

У „Психологічному словнику” Н.З.Богозова, І.Г.Гозмана, Г.В.Сахарова [1] технічне мислення визначається як діяльність, спрямована на самостійне складання й розв'язання технічних завдань.

Висновок. Отже, дослідивши запропоновані в літературі визначення мислення, ми зупинилися на наступному, найбільш суголосному досліджуваній проблемі, визначенні технічного мислення: під технічним мисленням розуміється комплекс мислительних процесів та їхніх результатів, які забезпечують розв'язання завдань професійно-технічної діяльності (конструкторських і технологічних, що виникають при створенні, обслуговуванні й ремонті технічних засобів праці).

Література

1. Богозов Н. З. Психологический словарь / Богозов Н. З., Годман И. Г., Сахаров Г. В. — М. : Наука, 1965. — 285 с.
2. Гильбух Ю. З. Развитие технического мышления / Ю. З. Гильбух // Школа и производство. — 1988. — № 11. — С. 3–6.
3. Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении: логико-психологические проблемы построения учебных предметов / Василий Васильевич Давыдов. — М. : Педагогика, 1972. — 423 с.
4. Энгельмейер П. К. Философия техники / Петр Климентович Энгельмейер. — Вып. 1—4. — М. : А. А. Левенсон, 1912—1913. — Вып. 1 : Наша жизнь. — 1912. — 94 с.
5. Калмыкова З. И. Продуктивное мышление как основа обучаемости / Зинаида Ильинична Калмыкова. — М. : Педагогика, 1981. — 200 с.
6. Кудрявцев Т.В. Психология технического мышления / Товий Васильевич Кудрявцев. — М.: Педагогика, 1975. — 304 с.
7. Лернер И. Я. Развитие мышления учащихся в процессе обучения истории : пособ. для учителей / Исаак Яковлевич Лернер. — М. : Просвещение, 1982. — 191 с.
8. Российская педагогическая энциклопедия : в 2 т. / [ред. кол. В. В. Давыдов (гл. ред.) и др.]. — М. : Большая Российская энциклопедия, 1993—1999. — Т. 1 : А—М. — 1993. — 607, [1] с.
9. Рубинштейн С. Л. Бытие и сознание / Сергей Леонидович Рубинштейн. — М. : АН СССР, 1957. — 328 с.
10. Психологический словарь / [Авдеева Н. Н. и др.] ; под ред. В. П. Зинченко, Б. Г. Мещерякова. — [2-е изд., перераб. и доп.]. — М. : Педагогика-пресс, 1996. — 438, [1] с.
11. Философский энциклопедический словарь / [подготовили А. Л. Грекулова и др. / под общ. ред. С. С. Аверинцева]. — [2-е изд., перераб. и доп.]. — М. : Сов. энциклопедия, 1989. — 814, [1] с.