

ПРИНЦИП СИСТЕМНОСТІ ЯК ВИЗНАЧАЛЬНА УМОВА РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ

Віктор Сидоренко, доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри трудового навчання і креслення
Національного педагогічного університету
імені М.П. Драгоманова
м. Київ,
член-кореспондент АПН України
Іван Нищак, старший викладач кафедри педагогічних технологій
Дрогобицького державного педагогічного університету
імені Івана Франка

ПРИНЦИП СИСТЕМНОСТІ ЯК ВИЗНАЧАЛЬНА УМОВА РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ

У статті досліджено зміни, що відбуваються у технічному мисленні фахівця внаслідок удосконалення умов його виробничої діяльності. Використано принцип системності до визначення компонентів технічного мислення особистості. Показано, що всі компоненти технічного мислення повинні розглядатися у їх взаємозв'язку і доповнювати один одного.

Постановка проблеми. В умовах сучасної техніки і технології виробництва змінився характер діяльності фахівця, який усе більше вимагає мобілізації його інтелектуальних можливостей, тому що велике місце в трудовій діяльності людини займає процес розв'язання інтелектуальних задач. У зв'язку з цим актуальною слід визнати проблему розвитку технічного мислення, яке сприяє успішності професійної підготовки особистості, її навчанню та подальшій виробничій діяльності.

Особливості багатьох технічних об'єктів і виробничих задач, оперування виробничо-технічним матеріалом надають технічному мисленню специфічного характеру. Це зовсім не означає, що технічне мислення характеризується винятковістю, що воно не має нічого спільного з іншими видами розумової діяльності. У своїх джерелах (витоках) воно є тим же узагальненим і опосередкованим пізнанням дійсності, як і будь-який інший вид розумової діяльності, і також здійснюється через розв'язання проблемних задач. Але постійне оперування виробничо-технічним матеріалом накладає свій відбиток на психологічну структуру розумової діяльності, на особливості її протікання і виробляє певну спрямованість мислення.

Досліджуючи психологічну структуру технічного мислення, Т.В. Кудрявцев [1; 2; 3], виявив і переконливо довів, що воно трикомпонентне – поняттєво-образно-практичне. Поняттєвий компонент забезпечує сформованість технічних понять, образний – сприяє виникненню складної си-

стеми образів і умінню оперувати нею, а практичний – передбачає обов'язкову перевірку практикою отриманого рішення. Теоретичні (поняттєві), образні (наочні) і практичні (дійові) компоненти не тільки взаємозалежні (що має місце в інших видах діяльності), але і взаємодіючі, причому кожен з них виступає у ролі рівноправного члена триєдності, вказував Т.В. Кудрявцев. Він неодноразово підкреслював нерозривну єдність теоретичних і практичних компонентів діяльності, доводячи цю тезу тим, що будь-яке теоретичне рішення, як правило, перевіряється практикою, а практика, своєю чергою, вносить корективи в теорію. Єдність поняттєво-образних компонентів визначається особливостями технічних задач, тому що дуже часто дані про форму предмета задаються не готовими зразками, а у вигляді системи абстрактних графічних знаків. Недостатня сформованість будь-якого компонента позначається на успішності розв'язування технічних задач.

Виявлена Т.В. Кудрявцевим понад тридцять років тому структура технічного мислення, протягом наступних десятиліть практично не переглядалася, хоча з того часу у техніці відбулися воістину революційні зміни.

Дійсно, за чверть століття, що пройшли після дослідження, проведеного Т.В. Кудрявцевим, техніка зробила величезний стрибок у своєму розвитку. Вибухова хвиля технічного прогресу підняла на новий рівень відносини суспільства і техніки. Тисячі важливих технічних відкриттів, що радикально змінили навколишній світ, були зроблені

ПРИНЦИП СИСТЕМНОСТІ ЯК ВИЗНАЧАЛЬНА УМОВА РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ

вченими й інженерами до кінця XX століття. Поруч з нами живуть люди, що пам'ятають світ без телефона і телевізора, без літаків і супутників, а зараз будь-яка людина, що має комп'ютер і підключення до Інтернету, може миттєво отримувати інформацію з будь-якої точки Землі і навіть космосу. Особливо швидкими темпами розвиваються інформаційні технології. Нова комп'ютерна техніка і комплектуючі більш вищої якості так стрімко змінюють один одного, що ледь з'явившись на ринку, вони починають застарівати.

Услід за новими науковими напрямками і відкриттями виникають цілі нові галузі виробництва: радіоелектроніка, мікроелектроніка, атомна енергетика, хімія синтетичних матеріалів, виробництво комп'ютерної техніки тощо. Без сумніву, такі кардинальні зміни в технічному світі не можуть не впливати і на технічне мислення особистості – воно стало іншим. Рівень розвитку технічного мислення сучасної людини повинен бути помітно вищим, оскільки до цього зобов'язують життєві умови, дуже тісно пов'язані з технікою і її нормальним функціонуванням. Цілком очевидним є той факт, що розвиток техніки впливає на умови трудової діяльності, а це, своєю чергою, змінює вимоги до суб'єкта праці. Тому все більш актуальною постає потреба перегляду цілісної структури технічного мислення і виділення його компонентів, відповідно до особливостей розвитку сучасного виробництва та техніки, яка є його матеріальною основою.

Аналіз досягнень з проблеми. Проблема розвитку технічного мислення особистості досліджувалися у працях багатьох учених. Зокрема, психологічний аспект технічного мислення вивчався психологами А.В. Брушлинським, Є.Н. Кабановою-Меллер, Т.В. Кудрявцевим, Б.Ф. Ломовим, Є.О. Мілеряном, В.О. Моляко, Я.А. Пономарьовим, О.К. Тихомировим, В.В. Чебишевою, І.С. Якиманською та іншими.

Основний матеріал дослідження. Інженерна діяльність сьогодні все частіше має справу не просто з технічним пристроєм або машиною, що підсилюють можливості продуктивної діяльності людини, і навіть не просто з людино-машинними системами, а зі складними системними комплексами. Потреба розв'язувати технічні задачі нового типу, пов'язані із синтезом, організацією і керуванням складними технічними і соціотехнічними системами, а також орієнтовані на вивчення функціонування і розвиток надскладних соціальних об'єктів, породила необхідність використання принципу системності.

Відомо, що принцип системності як один з найважливіших методологічних підходів до дослід-

ження складних і динамічних об'єктів, можна застосовувати в різних науках (філософських, політичних, інженерно-технологічних) при розв'язуванні задач, що передбачають вивчення або створення системних об'єктів високої складності, а також керування ними.

Дослідження такої складної та багатогранної проблеми, як структура технічного мислення і його розвиток, логічно здійснити, спираючись на принцип системності, що дасть змогу глибше проникнути в сутність його структури як цілісної системи. Принцип системності уможливило розкриття взаємозалежності усіх компонентів технічного мислення та з'ясування їх конкретної ролі у здійсненні розумового процесу при оперуванні технічними об'єктами.

Опора на принцип системності при дослідженні процесу розвитку технічного мислення особистості вимагає проведення аналізу його структури відповідно до сучасних умов розвитку техніки. Необхідно з'ясувати, чи доцільним є розгляд структурних компонентів технічного мислення, виділених ще понад 30 років тому як цілісної системи, чи у зв'язку з корінними змінами у світі техніки необхідне доповнення цієї структури з метою її повного представлення, відповідно до сучасного рівня розвитку техніки.

Для того, щоб представити технічне мислення як систему, необхідно дослідити усі компоненти його структури та виявити їх взаємозв'язки і взаємозумовленість.

Аналіз та порівняння технічних задач 30 – 40-річної давності із сучасними технічними задачами свідчить: якщо раніше для опису і розв'язання таких задач досить було використати природну мову, розширену технічними термінами, то для вільного володіння кресленнями, схемами, діаграмами переважної більшості сучасних технічних задач, необхідне володіння спеціальною мовою, що називається мовою техніки.

Будь-яке наукове знання існує у мовній формі. У цьому змісті мова служить специфічним будівельним матеріалом для наукових теорій. Природними називаються мови, якими розмовляють люди: українська, російська, англійська та ін. Їх називають природними тому, що вони виникли в ході природного розвитку суспільства як засіб спілкування між його членами. Мову можна розглядати як єдність способу певної структуризації дійсності і способу вираження думок про цю структуровану дійсність. Такий підхід дає змогу зрозуміти необхідність існування поряд із природними мовами величезної сукупності наукових мов, що постійно збільшується.

Таким чином, методологічні дослідження та

ПРИНЦИП СИСТЕМНОСТІ ЯК ВИЗНАЧАЛЬНА УМОВА РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ

постановка сучасних технічних завдань переконують у тому, що структуру технічного мислення доцільно доповнити новим самостійним структурним компонентом – володіння мовою техніки.

Мова техніки служить своєрідною з'єднувальною ланкою (містком) між теорією і практикою. У цьому полягає специфічна роль будь-якої технічної схеми, у якій певні поняття “закодовані” за допомогою тих чи інших символів. Щоб прочитати схему та з'ясувати її призначення, необхідно добре розуміти умовні позначення і функції окремих її частин. У процесі аналізу основних частин схеми і визначення зв'язків між ними створюється уявлення про те, що зображено на схемі і яке призначення пристрою, зображеного з її допомогою.

Отже, володіти мовою техніки необхідно тому, що особливістю технічних об'єктів є обов'язкова наявність їх опису, за яким фахівці можуть відтворити потрібний об'єкт і забезпечити його використання. Також дуже часто технічні задачі задаються у вигляді умовних позначень, тому інформацію, задану в такій специфічній формі, треба “перекодувати”. Отже, володіння мовою техніки – необхідний компонент сформованого технічного мислення.

Ще одним компонентом технічного мислення доцільно назвати оперативність. Під оперативністю мислення розуміють здатність особистості швидко та вчасно змінити або переспрямувати хід своїх розумових дій. Введення компонента оперативності до структури технічного мислення пов'язане з тенденціями зміни умов трудової діяльності людини. У зв'язку з цим Б.Ф. Ломов виокремив три головні тенденції [4]:

1. Під впливом розвитку механізації й автоматизації перед людиною постає завдання одночасного керування великою кількістю технічних об'єктів та їх параметрами, що, звісно, ускладнює аналіз й оцінку їх станів, а отже, і операції програмування, керування і контролю.

2. Людина все більше віддаляється від керованих нею об'єктів. В автоматизованому технологічному процесі її безпосередня участь все більше виключається. Із створенням автоматичних робочих машин стало можливим будувати технологічні процеси без урахування обмежень, пов'язаних з фізичними і психічними можливостями людини. Відсутність таких обмежень дає можливість здійснювати технологічні процеси з підвищеними параметрами (надвисокі і наднизькі тиски і температури, значні швидкості процесів і реакцій тощо), несумісними з участю людини як біологічного організму. В таких умовах суттєво змінюється сам характер впливу людини на пред-

мет праці. Беручи участь у виробничому процесі, людина отримала можливість опосередковано впливати на предмет праці, бути пов'язаною з ним через складну систему технічних засобів: вимірювальних, контролюючих і керуючих, тобто почала віддалятися від робочих органів знарядь праці. Між органами чуттів людини й об'єктом керування “вклинюється” ціла система технічних пристроїв, що передають необхідну інформацію. При цьому, звичайна інформація, що надходить до людини, виявляється закодованою, тому перед нею постає нове завдання – декодування, якого не було при безпосередньому сприйнятті ходу керованого процесу.

В умовах застосування машин-автоматів людина виводиться за межі самого технологічного процесу, вона стає лише поруч з ним і перестає бути технічним компонентом виробництва. Її діяльність стає опосередкованою, предметні дії для неї стають не характерними. Завдяки цьому фізичні зусилля людини і різні види її прямого впливу на предмет праці починають займати все менше місця у трудовому процесі, а вирішального значення набуває діяльність з керування засобами праці, тобто вплив на органи керування машинами та їх системами.

3. В умовах сучасної техніки значно зростають вимоги до швидкості дій працівника, зумовлені підвищенням швидкостей керованих процесів. Так, оператору прокатного стану у металургійному виробництві доводиться робити понад 100 рухів руками і ногами за хвилину, впливаючи на механізми керування валками. У ще більш напружених умовах доводиться працювати, наприклад, пілоту сучасного реактивного літака, де затримка реакції на 1/3 секунди може викликати відхилення авіалайнера від правильного курсу до кілометра.

Необхідність володіння оперативним мисленням є наслідком швидкого старіння знань у процесі інтенсивного технічного прогресу. Це пояснюється тим, що високий рівень розвитку науково-технічних знань сприяє постійному удосконаленню засобів виробництва; значною мірою прискорюються терміни їх практичного впровадження. Якщо в першій чверті XX століття період від фундаментальних наукових досліджень до їхньої практичної реалізації складав близько двадцяти років, то у 90-х роках він скоротився у 5 – 6 разів, а тепер деякі технічні засоби починають застарівати, ще не дійшовши до споживача (виразним прикладом цього стала комп'ютерна техніка). Саме тому людина повинна вміти оперативно поновлювати свої технічні знання. При сучасному темпі життя, величезному потоці інформації,

17 Молодь і ринок №7–8 (42–43), 2008