

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ МИСЛЕННЯ І ТВОРЧОЇ УЯВИ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ САМОСТІЙНОГО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ТЕХНІЧНО-ТВОРЧИХ ЗАВДАНЬ

С.У. Гончаренко, П.А. Яковичин

Одне з головних завдань сучасної освіти – досягти того, щоб навчання сприяло максимальному розвитку мислення, пізнавальних здібностей студентів. З цією метою навчання необхідно організовувати так, щоб тренувалась пам'ять, формувались уміння і навички самостійного пошуку і розв'язку нестандартних технічних ситуацій і проблем.

Потреби практики навчання порушують перед психологами і педагогами питання, як зробити незрозуміле зрозумілим, допомогти студентові освоїти інформацію про закономірності, логіку і механізми процесу творіння, яка необхідна для розуміння шляхів пошуку нового. Студентам доводиться сприймати та опрацьовувати великий обсяг інформації, яка подається в різноманітних формах – усно, письмово, у вигляді тестів, графіків, схем, креслень, рисунків тощо. Це зумовлює труднощі в її засвоєнні. Практика свідчить, що студентам значно легше запам'ятати (точніше завчити) навчальний матеріал, ніж його зрозуміти. Запам'ятовування без розуміння має певну мету – скласти екзамен, після чого матеріал, як правило, забувається. Зрозуміти матеріал означає свідомо його опрацьовати, виділити головне, у вигляді стислої схеми і в разі необхідності легко відтворити навіть через значний проміжок часу.

Практичні заняття доводять, що ефективність розв'язку будь-якого технічного завдання залежить не тільки і не стільки від ступеня розуміння тієї чи іншої методики, принципу чи прийому, скільки від уміння критично оцінити, самостійно проаналізувати хід пошуку розв'язку. Навіть коли студент неухильно дотримуються всіх рекомендацій методики, все одно в процесі розв'язку з'являються помилки. Причини їх різні. В одних випадках, це наслідок неправильного розуміння, або невдалого використання елементів методики. В інших – порушення логіки їх взаємозв'язку. Однак, найчастіше помилки спричиняються психологічними факторами. У всіх цих випадках дуже важливо студенту навчитися виявляти місця виникнення помилок, знаходити і усувати причини їх появи.

Про вплив логіко-психологічних факторів на процес засвоєння методики творчого пошуку розв'язку технічних завдань психологи і педагоги написали достатньо багато. Вони у своїх наукових доробках підкреслюють негативний бік цього впливу. І тому суть керування психологічними факторами зводиться найчастіше до подолання психологічних бар'єрів інерції мислення.

У той же час студентів орієнтують на те, що головне в опануванні розуміння творчих процесів – це формування мислення, розвиток творчої уяви, вміння керувати психологічними факторами. Коли розвитку творчої уяви в процесі навчання приділяється достатньо багато уваги, то решта – формування мислення, керування психологічними факторами-залишається "в тіні". Мабуть, у цьому полягають причини основних труднощів і при навчанні, і при переході студентів до практично самостійних розв'язання завдань.

У першому наближенні навчання творчого процесу розв'язку завдань можна здійснювати за спрощеною схемою, обмежившись лише засвоєнням технології розв'язку. Наприклад, алгоритм розв'язку творчих завдань (АРТЗ) – це технологія, де достатньо покласти поруч маршрутний показчик (її текст) і розв'язувати завдання згідно послідовності викладки тем, рекомендацій (кроків). Навіть у такому спрощеному варіанті буде досягнутий позитивний ефект. Однак навчання з залученням психологічних факторів і навчання чисто механічне (використання АРТЗ і методики технічної творчості (МТТ)) – два

різних, непорівнянних за ефективністю рівні, два різних завдання навчання творчого-мислення [1].

Багаторічний досвід аналізу процесу навчання, згідно з теорією розв'язування творчих завдань (ТРТЗ), засвідчує низький рівень психологічної підготовки студента, який у свою чергу, суттєво знижує ефективність навчання, зменшує можливості використання реального потенціалу теорії і заснованого на ній методу розв'язку завдань. Найбільш виразно цей недолік проявляється на п'ятому курсі, коли студенти на основі одержаних знань самостійно приступають до розв'язку таких завдань.

Психологічна підготовка передбачає не тільки засвоєння нових знань, вивчення психологічних закономірностей мислення, опанування специфічними методами керування мисленням, але головним чином – накопичення досвіду, який допомагає оцінити вплив численних факторів на процес навчання творчого мислення, на дослідження технічної системи в процесі творчого пошуку розв'язку.

У залежності від складності технічного завдання та механізмів розуміння проблеми розв'язку у студента виявляється по-різному. Найбільш простим механізмом розуміння є впізнання проблеми розв'язку. В цьому випадку наочний готовий еталон (модель) порівнюється з об'єктом розуміння. Всі елементи еталона повністю збігаються з основами розуміння. Так буває тоді, коли студент з досвіду виконання лабораторної роботи "Структурний аналіз і синтез плоских важільних механізмів" у курсі теорії механізмів і машин (ТММ) впевнено розповідає про будову і функціонування механізму поршневої групи в двигуні внутрішнього спалювання в курсі "Автомобіль і трактор".

Складнішим етапом пізнання творчого процесу розуміння є пригадування. В його основі також лежать мнемічні аспекти, але, на відміну від мислення – впізнання, для пригадування необхідно затратити певний час. Студент пам'ятає, що вже зустрічався з даною проблемою раніше, досяг її розуміння, але необхідно докласти певних зусиль на пригадування. При відновленні в пам'яті попередніх міркувань він у решті-решт пригадує той шлях, за допомогою якого досяг правильного результату.

Відмінність між цими розуміннями полягає в тому, наскільки довго зберігається в пам'яті даний матеріал (для першого випадку характерне відтворення, яке зберігається в пам'яті порівняно недавно, для другого – більш давнього). Відбувається так би мовити "впізнання", причому термін застосовується деякими вченими в вузькому і широкому значенні. В першому випадку означає впізнавання людиною об'єктів (подій, явищ), з якими вона зустрічалась раніше; в іншому – впізнавання нового шляхом віднесення його до якоїсь групи уже відомого, так званого родового, категоріального впізнавання.

Розуміння – впізнавання, або розуміння – аналізування як одну із форм розв'язку творчих завдань виділив В.О.Моляко [2, 3], а І.А.Мамікін довів, що формування стратегії пошуку аналогів є важливою складовою формування творчого мислення школярів [4]. Ці автори показали можливість включення різноманітних підрівнів залежно від ступеня складності застосованих аналогій творчого пошуку розв'язку технічного завдання. Найбільш низький підрівень – це повна аналогія (наприклад, коли студент для засвоєння методу планів швидкостей і прискорень розв'язує аналогічні завдання, які мають однаковий зміст, але різні цифрові дані і різні формулювання). Найбільш високий – використання виділених аналогій якогось факту чи елемента, який сприяє замиканню ланцюга міркувань. Розуміння на цьому етапі полягає у порівнянні, встановленні аналогій та перенесенні їх на інший об'єкт.

Комбінуюче (конструктивне) розуміння найбільш чітко виявляється при розв'язанні конструктивно-технічних завдань [5-8]. Рівень комбінаційного розуміння передбачає використання різних комбінацій елементів, які містяться в умові завдання.

Найбільша актуальність у навчальному процесі творчого мислення полягає в тому, щоб досягти розуміння, яке виникає внаслідок руйнування стереотипів. Відомо, що для розуміння умов деяких творчих завдань достатньо, як правило, користуватися стереотипами. Але в більшості випадків доводиться діяти всупереч стереотипам, що склалися, переступити бар'єр.

Руйнування стереотипів характеризується творчою обдарованістю людини. Що стосується процесу розуміння технічно творчих завдань обдарованими студентами, то можна припустити, що фронтальне логічно-психологічне мислення в неявній формі має локальність на кожному проаналізованому нами етапі ступеневого розуміння. Природа створила наш мозок так, що він працює за надзвичайно економічним принципом. При цьому така економічність не обмежується лише рівнем здійснення фізіологічних процесів, а поширюється і на функціонування психічної сфери. В процесі розв'язування творчого завдання в роботу включаються спочатку простіші, ієрархічно початкові психологічні пізнавальні процеси. Якщо на цих рівнях завдання не розв'язується, то підключаються все більш і більш високоорганізовані пізнавальні процеси – аж до вищих ступенів творчого мислення. "У розв'язанні високотворчих наукових або технічних проблем беруть участь пізнавальні процеси людини, або навіть ширше-все багатство людської психіки" [9]. Як відомо, розуміння забезпечується взаємодією всіх психічних процесів: уваги, сприймання, пам'яті, мислення, уяви та ін. Чим складніше завдання, тим вищі структури психіки включаються в діяльність, тим вищим є і рівень психічного розвитку студента.

Слід зазначити, що результати творчості в мистецтві залежать не тільки від об'єктивної реальності, яку висвітлюють твори мистецтва, але і від світогляду автора, від його естетичних ідеалів і від багатьох, навіть випадкових причин. Технічна ж творчість пов'язана зі зміною техніки, яка розвивається за визначеними законами. Створення нових засобів праці повинно, незалежно від суб'єктивного до цього ставлення, підкорятися об'єктивним закономірностям. Відображення логіко-психологічної уяви в мистецтві взагалі, в багатьох випадках, може відхилитися (відриватися) від дійсності (наприклад, в казках, легендах, міфах). Будь-яке ж технічне завдання не може бути розв'язаним інакше, як у відповідності з законами науки і в залежності від закономірностей розвитку техніки. Дослідження логіко-психологічних основ технічної творчості не може проводитись у відриві від вивчення основних закономірностей розвитку технічних систем [10].

Діяльність викладача спрямована на створення креативного аналізу і синтезу техніки і технічних об'єктів, оскільки студент -майбутній творець технічного прогресу. Тому психологія творчо-технічного мислення є зрозумілою лише при глибокому знанні законів розвитку техніки.

Для вивчення логіко-психологічних закономірностей навчання студентів методом аналізу і синтезу механічних систем необхідно систематично спостерігати за процесом розв'язку нетривіальних технічних завдань. Наприклад, створити (синтезувати) механічний редуктор з кутовою швидкістю вихідного вала в два рази меншою, ніж на вхідному.

У першу чергу, міркування студента зводиться до необхідності вибору двигуна. Але для цього необхідно підключити знання конструктивних особливостей механічних передач (особливості передачі зусиль, розрахунки співвідношень передаточного числа, кутових швидкостей, діаметрів зубчастих коліс, підбір підшипників, товщини валів та ін.). Це чисто технічні аспекти підбору і знання конструктивних особливостей статистичного, кінематичного і динамічного умов передачі зусиль.

Поряд з цими проблемами постають проблеми логіко-психологічного типу. Синтез механізму за умовами довговічності (підбір матеріалу деталей, їхні розміри, шум передачі, габарити, естетичність компоновки, форма і фарбування та ін.). Крім того, обираються методи оптимального пошуку розв'язку такого завдання. Метод спроб і помилок (зубчасті, пасові, фрикційні, ланцюгові чи хвильові передачі) дозволить, мабуть, через певний час підібрати правильний варіант передачі. Краще застосовувати метод морфологічного аналізу. За схемою (передача – безшумність – габарити) значно легше вчасно підібрати оптимальні кроки розв'язку цього завдання.

Якщо завдання ускладнити, наприклад, сконструювати обертально-поступальний двоступеневий механічний редуктор чи редуктор з одним обертальним входом і трьома обертальними виходами, то тут метод спроб і помилок уже ненадійний помічник. У цьому випадку, безперечно, доцільно застосувати АРТЗ. АРТЗ забезпечує високу організованість мислення в поєднанні з нетривіальністю мисленневих операцій і усвідомленим

використанням знань про закони розвитку техніки. Регулярне застосування АРТЗ виробляє у пошукача діалектичний стиль мислення, заснований на загальних законах діалектики і конкретних закономірностей розвитку технічних систем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. – М.: Моск. рабочий. -1-е изд., 1969 – 216 с, 2-е изд., 1973. – 296 с.
2. Моляко В.А. Психология конструкторской деятельности. – М.: Машиностроение, 1983. – 134с.
3. Моляко В.А. Психология решения школьниками творческих задач. – К.: Рад. шк., 1983. – 95 с.
4. Мамакин И.А. Аналогия в техническом творчестве. – Минск, Наука и техника, 1972. – 168 с.
5. Добровольский В.А., Эрлих Л.Б. Основные принципы конструирования современных машин. – М.: Машгиз, 1956. -109 с.
6. Капустин В.М., Махотенко Ю.А. Конструктору о конструировании атомной механики // Системно-морфологический подход в конструировании. – М.: Атомиздат, 1981.-190 с.
7. Качнев В.И., Шпаков В.К. Техническое моделирование на занятиях в учебных мастерских. – М.: Высш. шк., 1968. – 164 с.
8. Квиквина Л.Г. Научное творчество студентов: роль научно-исследовательской работы в повышении качества подготовки специалистов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. – 108 с.
9. Жариков Е.С. Интеллект, познание, техника. – М.: Знание, 1970. -47с.
10. Селюцкий А.Б. Законы развития технических систем // Шанс на приключения, 1991. – 304с.

ІНТЕГРАЦІЯ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ В ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДАХ ЯК ДИДАКТИЧНИЙ ЕКВІВАЛЕНТ ІНТЕГРАТИВНИХ ПРОЦЕСІВ У НАУЦІ

Р.С. Гуревич, Ю.Г. Ковальов

У наш час стає все очевиднішим, що досягнення в розвитку матеріального виробництва та інших сфер суспільного життя залежать не тільки від успіхів окремих наук або їхніх галузей, а й від міждисциплінарної інтеграції результатів, тобто від успіхів розвитку окремих сукупностей наук. Методологічні проблеми інтеграції наукових знань нині привертають увагу провідних філософів України та країн СНД (М.С. Анисимов, В.Г. Афанасьєв, Г.М. Волков, Г.С. Гудожник, М.В. Марков, В.С. Готт, Б.М. Кедров, Р.С. Карпінська, Ю.С. Мелешенко, Е.П. Семенюк, А.Д. Урсул та ін.). В їхніх працях наголошується на тому, що інтеграція докорінно змінила зміст і структуру сучасних наукових знань, інтелектуально-концептуальні можливості окремих наук. Важливою особливістю інтеграції є те, що завдяки їй підвищується цілісність та інформаційна ємність знань, рівень їх узагальненості та комплексності, ущільненості та організованості.

Інтеграція у змісті освіти – справа не нова. Прикладами інтегративних курсів у шкільному навчанні є природознавство у молодших класах, трудове навчання і креслення у 5 – 9-х, фізика та астрономія у старших класах тощо. Проте спроби інтегрувати навчальні предмети без належного наукового обґрунтування іноді призводили до негативних наслідків. В останні десятиріччя інтерес до проблеми інтеграції навчальних знань значно підвищився у зв'язку з теоретичним обґрунтуванням ідеї взаємозв'язку загальної та професійної освіти, міжпредметних зв'язків загальноосвітніх, зокрема природничо-математичних дисциплін і професійно-технічних предметів, диференціації змісту навчання в навчальних закладах та ін. [1-6].

У професійно-технічних навчальних закладах (ПТНЗ), де учні поряд із спеціальністю вивчають також загальноосвітні предмети, проблема зв'язного вивчення природничо-математичних і професійно-технічних дисциплін зіткнулась з труднощами як теоретичного, так і практичного характеру [3-6].

Однак викладачі і майстри виробничого навчання ПТНЗ, не чекаючи завершення теоретичних пошуків у галузі дидактики та окремих методик, шукають способи взаємопов'язаного вивчення загальноосвітнього і професійного змісту на основі їхньої