УДК 371.385 : 378.147.88

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ТЕОРІЇ РОЗВ'ЯЗКУ ВИНАХІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ (ТРВЗ) З МЕТОЮ АКТИВІЗАЦІЇ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ НА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТТЯХ В ШКОЛІ І ВУЗІ

Напримєрова О.П.,
Щодро О.Є.

Міжнародний університет „РЕП" імені академіка Степана Демянчука

Основные идеи ШвРИЗ — стратегия выхода на Задаіу, ctf/oiHii агалн3 Задаіи, выявление nfwtueo^eluti, мешающих ее ^ешеник, поиск пушек их снятия и выход на сильное решение... Необходимость обучения студентов методологии науїно-теїниіескмо тво^іества становится пе.отлтв.нок..

А.Дюнин ' Как учить творчеству?"

Про розвиток евристики - вчення про творче мислення і методи творчості з часів Сократа і Архімеда існує різноманітна науково-популярна література. Відомо, що Сократ намагався розбудити приховані творчі здібності людей в процесі діалогу при вільному обміні думками між учасниками з використанням аналогій, виявом протиріч, а також гумором та іронією. Про виховання гармонійно розвинутої людини дбала і школа Піфагора, де цінувались як вивчення досягнень науковців свого часу, так і вміння захищати свої ідеї, знаходити оптимальні розв'язки задачі, які б вражали своєю гармонійністю та чіткістю.

Питання розвитку творчого мислення молоді піднімалось неодноразово, проте лише з точки зору психології вивчалось як окремий розділ. Таким чином, нестандартний підхід до розв'язку задач виносився в школі на факультативні заняття, або КВК. Публікація результатів психологічних досліджень щодо пропозицій молоді по вирішенню вдосконалення вже розроблених технічних пристроїв, методів розв'язків задач та ін. дали поштовх для науковців більш серйозно поставитись до ТРВЗ.

Основи ТРВЗ було закладено наприкінці 40-х, на початку 50-х років інженером та винахідником, Генріхом Сауловичем Альтшуллером. До кінця 80-х років „розв'язувальна" здатність методики ТРВЗ була доведена до високого рівня. У 70-80-х роках у різних містах колишнього СРСР було проведено сотні семінарів по ТРВЗ, переважно для технічних спеціальностей..

У 90-х роках ведучими розробниками ТРВЗ було показано, що подібними між собою законами визначається розвиток соціальних систем і взагалі будь-яких організованих систем - від маленької фірми до багатотисячної корпорації, області, території. На сьогоднішній час існує спеціальний фонд робіт по ТРВЗ в Челябінській обласній універсальній науковій бібліотеці.

Закінчення XX століття ознаменувалось для ТРВЗ тим, що багато спеціалістів по „класичній" технічній ТРВЗ почали працювати на Заході, переважно у США. Кілька років ними було потрачено на пропаганду цієї теорії серед інженерно-технічного суспільства США, на впровадження системи ТРВЗ но консалтинговий ринок США. Зараз семінари по „російському ТРВЗ" та інноваційне консультування здійснюється на багатьох західних фірмах. Серед них також відомі такі компанії, як Kodak, Valmet, Gillette, Ford Motors, Xerox, UNISYS, 3M, Rickwell Int., Motorola, та багато інших.

Взагалі за останні роки серед західної інженерно-технічної спільноти спостерігається збільшення цікавості до ТРВЗ. На ряді американських та південно-т корейських фірм (Samsung, LG) працюють по контрактам російські консультанти, які навчають персонал методології ТРВЗ. Вони ж розв'язують за допомогою згаданої методології складні інженерні задачі. Теорію розв'язку винахідницьких задач вивчають в Європі та Китаї. В США працює рід фірм, створених спеціалістами по ТРВЗ та американця-

ми, створено „Інститут Альтшуллера” - організація, яка займається популяризацією та викладанням ТРВЗ у США.

В нашій країні станом на початок-середину 70-х років у технічних вузах був започаткований за ініціативою Міністерства Освіти курс ’’Основи технічної творчості”. З його введенням було поставлено задачу розвинути творчі навики студентів, навчити їх пошуку нестандартного розв’язку поставленої задачі з досягненням оптимального результату, а також підняти емоційний рівень молоді в процесі засвоєння навчального матеріалу. В середині 80-х років професором Р.Ф.Жуковим та В.М. Петровим [3, 4] Ленінградського політехнічного інституту були розроблені спеціальні методи для активізації творчої діяльності студентів у групах. Серед них такі, як метод кросу ідей та метод естафети ідей. їх ще можна назвати методами активізації перебору варіантів. Методи активізації досить хороші при розв’язуванні простих задач і малоефективні для складних, - а таких задач в сучасній винахідницькій практиці більшість. В цьому випадку варто ознайомитись з методикою розв’язку винахідницьких задач, оскільки пошук в ній будується на системі логічних операцій.

ТРВЗ можна розглядати як узагальнення сильних сторін творчого досвіду багатьох поколінь винахідників: вибираються та досліджуються сильні розв’язки, критично вивчаються слабкі та помилкові рішення. На основі таких досліджень складається спочатку алгоритм розв’язку типових задач для однієї галузі. Після детального вивчення множини подібних алгоритмів здійснюється узагальнення і новий алгоритм розв’язку, побудований таким чином стає універсальним. Саме таким чином було побудовано алгоритм розв’язку винахідницьких задач - АРВЗ Г.С.Альтшуллером [1]. В цьому випадку автором було виділено 6 етапів-стаді розв’язку задачі, а саме:

- вибір задачі;
- уточнення умови задачі;
- аналітична стадія;
- попередня оцінка знайденої ідеї;
- оперативна стадія;
- синтетична стадія.

Кожен з кроків алгоритму складається відповідно з 5-6 етапів, які, в свою чергу при необхідності підлягають поділу ще на простіші етапи розв’язку. Причому, сама методика АРВЗ не є готовим приладом по знаходженню розв’язку - це прилад для мислення, а не замість нього, як наголошує автор. Таким чином, застосування АРВЗ дає можливість оптимально використати свій час при пошуку розв’язку поставленої нестандартної задачі, але не дає блискавичної відповіді. Однак переваги застосування методики очевидні.

На першому етапі, при формулювання умови самої задачі здійснюється перехід від розпливчатої потреби вирішення ситуації до чітко побудованої схеми набору вихідних даних, при використанні яких потрібно досягнути певного, чітко охарактеризованого результату. Таким чином будується модель задачі. Тут же вказуються основні технічні протиріччя (ТП), які заважають одержати оптимальний розв’язок, тобто є причиною конфлікту в системі. При формулюванні задачі вводяться умовні назви елементів задачі, які забезпечують відсутність акцентуації уваги на їх властивостях (наприклад, прилад, детальї). Увага звертається лише на залежність властивостей при зміні відношень між вказаними елементами.

Другий етап - це аналіз моделі задачі. Тут складається перелік всіх ресурсів, які можна використовувати при знаходженні розв’язку. На вказаному етапі визначається оперативна зона (03), де необхідно знайти вирішення проблеми, з’ясовується оперативний час (ОЧ). 04 включає в себе тривалість події, яка передує конфлікту, і сам конфлікт. В процесі аналізу складається список речовинно-польових ресурсів (РПР) системи - речовини і поля, наявні в задачі, або можуть бути легко одержані з умови задачі. їх, в свою чергу групують по належності зовнішнім умовам, або самому „приладу”.

На третьому етапі застосування методики АРВЗ формується образ ідеального розв’язку задачі (ІРЗ) і визначаються фізичні протиріччя (ФП), які заважають їх реалізації. Та-

ким чином визначається напрям пошуку найкращого результату. Четвертий етап - етап мобілізації та використання РПР. Тут виконується мобілізація наявних речовинно-польових ресурсів і пошук, або синтез з наявних засобів додаткових, які б допомогли розв'язку. Затим, використовуючи різні методи (наприклад метод моделювання маленькими чоловічками - ММЧ, мобілізації ресурсів, вивчення умов мінімізації конфлікту), аналізують конфлікт в задачі і шукають способи його усунення. На цьому етапі розв'язок для більшості задач уже знайдений. І залишається лише, повернувшись до реальної задачі, проаналізувати спосіб усунення фізичного протиріччя з технічної точки зору, а після того застосувати розв'язок.

У більш складних випадках пошуку розв'язку доводиться виконати ще два кроки - використання всього інформфонду ТРВЗ, а затим змінити модель задачі, уважно розглянувши вихідну умову і виділивши в ній більш прості елементи. В будь-якому випадку, після виконаної роботи обов'язково аналізуються всі кроки ходу розв'язку [2].

Отже, при використанні алгоритму розв'язку винахідницької задачі здійснюється аналіз вихідної технічної системи (ТС), тобто структурних елементів даної задачі. Далі на основі узагальнених властивостей розвитку творчих систем реалізується перетворення цієї системи, або пошук принципово нової ТС. Проте самі ці закони завуальовано приховані в самій структурі АРВЗ, або ж „вмонтовані" в деякі оператори. Підхід до розв'язку задачі з використанням ТРВЗ стимулює розвиток нестандартного мислення, а, отже, і творчих здібностей особистості.

В силу універсальності алгоритмів і методів ТРВЗ є змога формулювати задачі, які стосуються різних спеціальностей. Описаний підхід до розв'язку проблеми сприяє виробленню в учнівської молоді навичок застосування нестандартного підходу при виконанні поставлених завдань. Засвоєння принципів АРВЗ активізується елементами гри, присутніми на певних етапах реалізації алгоритму.

Якщо умовно розділити всі винахідницькі задачі на п'ять рівнів складності, то для розв'язку задачі першого, найпростішого, рівня досить перебрати з десяток варіантів, другого рівня - вже кілька сотень спроб, на третьому рівні розв'язки ховаються серед тисяч варіантів, на четвертому - серед десятків і сотень тисяч, на п'ятому - серед мільйонів варіантів. Наприклад, Едісону довелося поставити 50000 (!) дослідів, щоб винайти лужний акумулятор.

В той же час підраховано, що 77% усіх зареєстрованих у світі винаходів - першого і другого рівнів. У принципі, їх може зробити кожен: у цьому діапазоні відсутня необхідність вироблення нових задач, нових технологічних ідей і т.Д. Що стосується проривних ідей - винаходів із третього по п'ятий рівень складності, їх у світовій практиці реєструється менше чверті. Але саме вони забезпечують якісну зміну техніки і, нарешті, ринкове лідерство фірми-розробника.

Що стосується України, то для кінця XX століття тут характерний спад рівня винахідницької активності.

Аналіз відсоткового співвідношення кількості винаходів різних рівнів за 1965... 1969 роки, проведений стосовно винаходів 14 класів діючої на той період так званої "німецької" класифікації показав, що винаходи першого рівня (перенос засобу по прямому призначенню) склали 32%, другого (модернізація у своїй галузі) - 45%, третього (адаптація винаходів з чужої галузі) -19%, четвертого (використання явища, характерного для суміжної науки) - менше 4%, п'ятого (заснованих на нових пріоритетних відкриттях науки) - менше 0,3%. Тобто понад три чверті розглянутих винаходів вирішували дрібні і ще дрібніші задачі покращення техніки. Причому з роками ця тенденція тільки збільшувалась. Так, у 1982 році першому рівню відповідало 39%, другому - 55%, третьому - 6% винаходів. Розробок же вищого рівня складності взагалі не виявилось. Ця ситуація викликає необхідність докорінно переглянути політику українського винахідництва.

Використання стандартних прийомів і методів в процесі засвоєння учнями шкільної програми необхідно бути спрямованим на подальший аналіз ходу розв'язку і самостійне створення алгоритмів під керівництвом вчителя. Варто додати, що ознайомлення з методикою ТРВЗ, її початками, повинно також розпочинатись в школі при розв'язування

задач на уроках математики, фізики, хімії, біології. Вивчення принципів АРВЗ сприяє формуванню гармонійно розвинутої особистості, оскільки сам підхід вимагає наявності ґрунтовних знань в різноманітних галузях науки. Застосування в деякій мірі дає поштовх для розвитку творчих здібностей в процесі розв'язку поставлених задач.

Таким чином, ТРВЗ - це нова галузь знань, яка поступово формується в окрему науку. У ТРВЗ э своя область вивчення (закони розвитку технічних систем, закони розвитку творчої особистості), свій метод (аналіз великих масивів патентної, історико-технічної та історико-біографічної інформації), своя мова (вепольний аналіз: технічні „реакції" можна записувати так. як реакції хімічні), свій інформаційних фонд (принципи, методи та прийоми вирішення протиріч, вказівки застосування ефектів). Зважаючи на це, при раціональному застосуванні принципів ТРВЗ в кожного педагога з'являється інструмент, за допомогою якого можна не тільки розбудити цікавість своїх слухачів, а й навчити їх здійснювати самостійний пошук, генерувати власні ідеї. Використання АРВЗ також стимулює самостійну пошукову роботу молоді в процесі навчання. Залишається лише додати, що згаданий „інструмент", як і всі інші, вимагає більшої уваги з боку психологів та педагогів в першу чергу. Необхідно паралельно розвивати ТРВЗ з метою його більшого поширення і подальшого вдосконалення з наступною універсалізацією щодо використання у при розв'язуванні задач соціологічного, фізичного, математичного, біологічного, інженерного змісту, та багатьох інших.

ЛІТЕРАТУРА

1. Альтшуллер Г.С. Крылья для Икара. - Петрозаводск: Изд „Карелия", -1980.
2. Альтшуллер Г.С. Найти идею. - Новосибирск: отд.изд. „Наука" -1986.
3. Жуков Р.Ф., Петров В.М. Современные методы научно-технического творчества. - М.: Судостроение, 1980, 88 с.
4. Щодро А.Е. Методика преподавания курса "Основы технического творчества" в Украинском институте инженеров водного хозяйства//Совершенствование подготовки кадров в области изобретательства (Тезисы докладов и сообщений на Всесоюзном семинаре 25-27нояб. 1981г.) - М.:ВНИИПИ - С.227-229.

Примєрова О.П., Щодро О.Є.

Використання методів теорії розв'язку винахідницьких задач (ТРВЗ) з метою активізації творчого мислення на практичних заняттях в школі і вузі

В роботі розглянуто, історію і аспекти застосування теорії розв'язку винахідницьких задач в учбовому процесі. Підкреслено необхідність подальшого розвитку та вдосконалення принципів та прийомів ТРВЗ і АРВЗ в школі і вузі з метою розвитку творчих здібностей молоді.

Примєрова О.П., Щодро О.Е.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ТЕОРИИ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ (ТРВЗ) С ЦЕЛЬЮ АКТИВИЗАЦИИ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ В ШКОЛЕ И ВУЗЕ

В работе рассмотрена история и аспекты применения теории решения изобретательских задач в учебном процессе. Подчеркнута необходимость дальнейшего усовершенствования принципов и приемов ТРИЗ и АРИЗ в школе и вузе с целью развития творческих способностей молодежи.

Naprimerova O.P., Shchodro A.E.

USE of METHODS of the THEORY decision invention OF TASKS (TDIT) WITH THE PURPOSE OF ACTIVIZATION OF CREATIVE THINKING ON PRACTICAL OCCUPATIONS AT SCHOOL AND HIGH SCHOOL.

The History a aspects of investigated tasks during studying process theory usage are considered in the article. The necessity of acquaintance with this theory is underlined. The authors have paid attention to requirement for deeper study ADIT, further improvement these methods at school and high school with the aim of youth creative abilities development from the point of view of the authors stimulates at youth.