

чення розкутості й свободи, пробудження здібностей до творчості; надання кожному заняттю емоційно-етичної спрямованості. Для створення нормального психологічного клімату необхідні: задоволення учасників комунікативно-ігрової ситуації своїми взаємовідносинами; тактовність у стосунках; управління емоційним станом і настроєм учасників ділової гри; емоційна культура викладача і студентів.

Основне завдання викладачів, які використовують комунікативно-ігрові ситуації на навчальних заняттях, полягає у створенні нормальних відносин у системі "викладач – студент – студенти", "студент – студенти". Під впливом демократичних, гуманних відносин на заняттях студенти стають більш активними та діяльними. В їхній поведінці знижується прояв негативізму, недобррозичливості по відношенню до інших людей, виникають довіра й взаємні симпатії, що призводить до зняття емоційної напруженості, негативної спрямованості, яка служить серйозним гальмом у професійному зростанні майбутніх фахівців.

ПРОБЛЕМНІ СИТУАЦІЇ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗАННЯ ТЕХНІЧНИХ СУПЕРЕЧНОСТЕЙ У НАВЧАЛЬНИХ ВІНАХІДНИЦЬКИХ ЗАВДАННЯХ

А. В. Іванчук

Постановка проблеми. Реалії ХХІ століття характеризуються тим, що інформація є адекватною як щодо матеріальних та енергетичних ресурсів. Сучасні інформаційні технології, що забезпечують створення, зберігання, перетворення інформації та забезпечення ефективних способів її подання, передбачають наявність фахівців, здатних приймати рішення в різноманітних проблемних ситуаціях на основі операцій творчого мислення. Тому однією з психолого-педагогічних цілей навчально-виховного процесу є вдосконалення методології та стратегії добору змісту, методів і організаційних форм навчання, виховання відповідно до завдань розвитку особистості [3].

Для розвитку особистості студента в процесі навчання є багато засобів (технологій, методик та ін.), зокрема, унікальна методика розвитку творчого технічного мислення в процесі розв'язання навчально-винахідницьких завдань Г.С.Альтшуллера. Методика ґрунтується на теорії розвитку технічних систем і алгоритмі розв'язання винахідницьких задач (АРВЗ), що розроблялися і досліджувалися її автором протягом багатьох десятиліть. Інструментами керування мисленням у ній є діалектична логіка та системний підхід. Хоча її об'єктом є творчість у практичній перетворювальній діяльності, однак спільність таких родових ознак будь-яких видів творчості, як новизна, унікальність, корисність, дає підставу для використання потенціалу методики у навчальному процесі вищого навчального закладу (ВНЗ) [2].

Алгоритмічно-евристична діяльність суб'єкта зосереджується на пошуку суперечності, що є джерелом винахідницької ситуації, та способах її подолання. Розв'язана суперечність – це чіткий критерій винаходу і своєрідна реєстрація факту здійснення творчого акту. Сукупність останніх дозволить сформулювати досвід творчої технічної діяльності у студента, що, ймовірно,

буде перенесений у різні види творчої діяльності майбутнього фахівця.

Автор методики здійснював її презентацію трьома способами, зокрема, шляхом організації семінарів із розв'язування винахідницьких задач, публікації директивних програм алгоритмічно-евристичної діяльності різних модифікацій та зразків розв'язків винахідницьких задач як дидактичних засобів.

Однак директивний характер АРВЗ, прийнятний для вже сформованого винахідника, як правило, не мотивує творчість невідготовленого суб'єкта навчальної винахідницької діяльності через неузгодженість і невідповідність його опорних знань, умінь, досвіду з необхідними для усвідомлення функцій усіх кроків алгоритму.

Для підтвердження даного припущення нами був проведений зріз констатуючого педагогічного експерименту в декількох ВНЗ м. Вінниці. Попередні результати показали, що більшість студентів вінницьких ВНЗ може відрізнити винахід від відкриття, але наštовхується на значні труднощі під час виконання завдання з метою підтвердження винаходу як сходинки в еволюції технічного об'єкта та ще більші труднощі в ситуації вибору способів розв'язання винахідницької задачі. Тому нами розроблені й опубліковані концептуальні підходи до способів створення двох типів систем проблемних ситуацій з умовними назвами "еволюційна" та "процесуальна". Відповідно перша дозволить здобути початкові знання про зміст винахідницької ситуації, винахідницького завдання, а друга – це засіб для усвідомлення змісту організації керування мисленням у процесі розв'язування творчих технічних завдань.

Етапи винахідницького процесу, організованого за методикою розвитку творчого технічного мислення мають різний ступінь проблемності. Найвищий ступінь проблемності має етап розв'язання технічної супереч-

Література:

1. Аникеева Н.П. Психологический климат в коллективе. – М.: Просвещение, 1989. – 224 с.
2. Киричук Е.И., Грабский И.А. Методические рекомендации по спецкурсу «Психолого-педагогические основы конструирования и проведения деловых игр». – Днепропетровск, 1991. – 34 с.
3. Кондрашова Л.В. Методика подготовки будущего учителя к педагогическому взаимодействию с учащимися. – М.: Прометей, 1990. – 158 с.
4. Кузьмина Н.В. Формирование основ профессионального мастерства в высшей школе. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1973. – 106 с.
5. Пидкасистый П.И., Коротяев Б.И. Организация деятельности ученика на уроке. – М.: Знание, 1985. – 80 с.
6. Сластенин В.А. Формирование личности учителя советской школы в процессе профессиональной подготовки. – М.: Просвещение, 1976. – 158 с.

ності, то
чимало ін
репольній
розділення
моделюван
стичних пр
цю фізичн
на даному
і надія пок
цією остан
ності з мет
залучення
ного мисле
Загалі
шляхів ви
візації усві
технічної ді
технічні су
завданнях.
Конкр
них способ
ній творчої
на основі
у розв'язан
та викорис
У вин
тивну та п
опису техні
ку. У більш
визначає р
кого завдан
суперечно
діяльності,
ними проц
вості, не с
активного
ввели понят
ного винах
тиметься у
них об'єкті
із добре від
востями від
галузей ви
Однак
трудністю
їх усуненн
між винах
винахідни
перетворк
три рівні в
прототипу,
об'єкт [1, 4
Для ц
невизначе
них для ус
манітності
На пер
перетворк
технічного
ку з декіль
технічного
нен визна
концепцію

ності, тому Г.С.Альтшуллер розробив для нього чимало інструментів творчої діяльності, наприклад, репольний (від слів речовина і поле) аналіз, метод розділення суперечностей у просторі і часі, метод моделювання "маленькими чоловічками", сорок евристичних прийомів розв'язання суперечностей, таблицю фізичних ефектів і явищ та ін. [4]. Характерно, що на даному етапі алгоритмічний підхід завершується і надія покладається на метод спроб і помилок. Функцією останнього є перебір інструментів творчої діяльності з метою пізнання суті технічної суперечності та залучення латентних ресурсів асоціативно-аналогійного мислення.

Загальною метою нашої публікації є висвітлення шляхів використання проблемного навчання для активізації усвідомленого пошуку інструментарію творчої технічної діяльності, що дозволить ефективно усувати технічні суперечності у навчальних винахідницьких завданнях.

Конкретним завданням статті є підбір ефективних способів створення проблемних ситуацій у технічній творчості майбутніх учителів трудового навчання на основі аналізу змісту технічних суперечностей у розв'язаних навчальних винахідницьких завданнях та використаних для їх усунення засобів.

У винахідницькому завданні виділяють ситуативну та проблемну частини. Перша призначена для опису технічного об'єкта, а друга – для фіксації недоліку. У більшості випадків зміст ситуативної частини визначає результативність формування винахідницького завдання і пошуку шляхів усунення технічної суперечності. Зрозуміло, що обставини практичної діяльності, пов'язані з вузькогалузевими технологічними процесами, наприклад, металургійної промисловості, не спонукають студентів педагогічних ВНЗ до активного включення у творчу діяльність. Тому ми ввели поняття труднощі ситуативної частини навчального винахідницького завдання. Трудність збільшуватиметься у напрямі від інтелектуальних розваг, технічних об'єктів із побутового контексту, технічних об'єктів із добре відомими й зрозумілими функціями та властивостями до спеціалізованих технічних об'єктів із різних галузей виробничої діяльності.

Однак зміст технічних суперечностей у різних за трудностю ситуативних частинах і характер засобів для їх усунення може бути однаковим. Якісна відмінність між винахідницькими завданнями, породженими винахідницькою ситуацією, визначається характером перетворювальних дій. За цим критерієм розрізняють три рівні винахідницької діяльності: 1) удосконалення прототипу; 2) заміни прототипу; 3) принципово новий об'єкт [1, 4].

Для цих рівнів характерне послідовне зростання невизначеності в засобах і опорних знаннях, необхідних для усунення суперечностей та збільшення різноманітності способів створення проблемних ситуацій.

На першому рівні винахідницької діяльності зміст перетворювальних дій полягає у використанні готового технічного розв'язку, вибору одного технічного розв'язку з декількох варіантів або частковій зміні відомого технічного розв'язку. Суб'єкт творчої діяльності повинен визначити напрям пошуку (сформувати пошукову концепцію), зібрати інформацію про засоби усунення

суперечностей та вибрати один із них. Вибір, як уже зазначалось, виконують методом спроб і помилок, бо немає достатнього осмислення завдання: "Як сумістити несумісне?" Основним способом створення проблемного завдання буде постановка ситуацій вибору.

Другий рівень винахідницької діяльності для повноцінного функціонування вимагає значних інформаційних ресурсів. Щоб досягти його усвідомлення студентами, необхідно створити фонд задач-аналогій із відповідними технічними суперечностями-аналогами. Основними видами діяльності будуть:

- 1) пошук ознак аналогії;
- 2) формування ідеї аналога;
- 3) перенесення ідеї.

Для другого рівня ми пропонуємо такі способи створення проблемних ситуацій: вибір ознак аналогії пошук смислових невідповідностей у формулюванні ідеї та наказ про прийняття рішення.

Винахідницька діяльність третього рівня і навчальному процесі не використовується, бо для розв'язання технічних суперечностей необхідні спочатку зробити відкриття, а на його основі – винахід або використати складні і маловідомі фізичні ефекти.

Для створення проблемних ситуацій у процесі пошуку засобів здійснення перетворювальних дій, що усувають технічні суперечності, ми проаналізували декілька десятків розв'язків навчальних винахідницьких завдань Г.С.Альтшуллера [1, 2].

Факторами, що визначали аналітичні дії, були зміст ситуативних частин винахідницьких ситуацій і рівні винахідницької діяльності, характер використаних засобів у межах однакових рівнів.

Проведений аналіз дозволив прийняти рішення про створення модулів навчальних винахідницьких завдань для організації проблемного навчання технічної творчості студентів педагогічних ВНЗ. Спочатку студенти розв'язують модуль першого рівня винахідницької діяльності, а після їх засвоєння – другого, що буде формою реалізації принципу зростання рівня складності систем навчальних завдань. Кожний модуль отримав умовну назву основного засобу, що узгоджує несумісні вимоги фізичної суперечності (ядра технічної суперечності). Винахідницькі ситуації у межах модуля розташовані за принципом зростання рівня труднощі ситуативних частин і рівня проблемності навчальної пізнавальної діяльності. Останній розглядається нами як ступінь самостійності студентів під час пошуку перетворювальних засобів для розв'язання суперечностей. Зростання ступеня самостійності забезпечується шляхом зменшення допомоги викладача в розв'язанні навчальної проблеми.

При виборі способів створення проблемних ситуацій ми виходили з їх детермінованості умовам функціонування проблемності. Оскільки основним засобом організації мислительної діяльності під час узгодження несумісних вимог фізичної суперечності є метод розділення суперечностей у просторі і часі то він прийнятий за головну умову функціонування проблемності в модулях навчальних винахідницьких завдань. Кожна проблемна ситуація розглядається як трикомпонентна структура, що містить мотивуючу потребу, невідоме, опорні знання, вміння, способи діяльності [5].

Розглянемо зміст модуля навчальних винахідницьких завдань першого рівня з умовною назвою "Агрегатний стан". До його складу входять десять проблемних ситуацій, породжених потребою усунення фізичних суперечностей. Перша фізична суперечність стосується винахідницької ситуації з добре відомим для непідготовлених до винахідницької діяльності студентів об'єктом – шоколадною цукеркою. Для цієї суперечності дається постановка проблемної ситуації та зразок його розв'язання, а для наступних – постановка проблемних ситуацій з поступовим зменшенням керування асоціативно-аналогійними механізмами мислення студентів.

Фізична суперечність "Цукерка з малиновим сиропом".

Для покриття шоколадом малиновий сироп повинен бути *твердим*, а для споживання *рідким*.

Проблемна ситуація 1.

Які зміни треба внести в малиновий сироп, щоб розділити в часі суперечливі вимоги до його властивостей?

Методичні рекомендації. Проблемна ситуація приводить до проблеми вибору способу дії на малиновий сироп. Опорними знаннями є фізичне поняття про зміну агрегатного стану речовин. Можливе застосування як підказок аналогій.

Викладач актуалізує опорні знання про характер перетворень речовин під дією полів високої і низької температур. Як правило, цього досить, щоб у студентів з'явилася ідея заморозити малиновий сироп під час покриття його шоколадом.

Фізична суперечність "Очистка олії".

Для очистки олії від води вона повинна бути *видима*, але у звичайних умовах вода *невидима*.

Проблемна ситуація 2.

Як розділити в часі суперечливі вимоги до властивостей води в олії?

Методичні рекомендації. Опорні знання ті ж, що в попередній ситуації.

Фізична суперечність "Очистка риби".

Для якісного очищення риби вміст черевної порожнини повинен бути *липким*, але у звичайних умовах він *не липкий*.

Проблемна ситуація 3.

Як змінити властивості вмісту черевної порожнини риби, щоб суперечливі вимоги були розділені в часі?

Методичні рекомендації. Опорні знання ті ж, що в попередніх ситуаціях. Можлива підказка про підвищений вміст води в зоні очистки.

Фізична суперечність "Кубики льоду".

При замерзанні води у формі необхідна *поздовжня сила*, що виштовхує кубики, але у звичайних умовах виникає *поперечна утримуюча сила*.

Проблемна ситуація 4.

Як розділити в просторі суперечливі властивості фазових переходів у рідинах?

Методичні рекомендації. Опорні знання про закономірності зміни агрегатного стану різних рідин.

Фізична суперечність "Універсальний розчинник".

Універсальний розчинник *не розчиняє* речовин під час зберігання, але *розчиняє* під час використання.

Проблемна ситуація 5.

Як змінити властивості універсального розчинника, щоб суперечливі вимоги були розділені в часі?

Методичні рекомендації. Опорні знання ті ж, що в попередніх ситуаціях.

Фізична суперечність "Пружина в книзі".

Під час установки пружини в книгу вона *не має пружних властивостей*, але після установки *має пружні властивості*.

Проблемна ситуація 6.

Як змінити пружину, щоб суперечливі властивості були розділені в часі?

Методичні рекомендації. Використати асоціацію за подібністю, наприклад, висихання білизни на морозі.

Фізична суперечність "Точний отвір у гумовій трубі".

Для виготовлення точного отвору гума повинна бути *твердою*, але у звичайних умовах вона *еластична*.

Проблемна ситуація 7.

Як змінити гуму, щоб суперечливі властивості були розділені в часі?

Методичні рекомендації. Опорні знання ті ж, що в попередніх ситуаціях.

Фізична суперечність "Індикатор безперервної роботи морозильної камери".

Поверхня льоду розміщена *поперек* пластикової пляшки, якщо морозильна камера не відключалась, та *поздовж*, якщо відключалась.

Проблемна ситуація 8.

Скільки води треба залити в пластикову пляшку, щоб розділити в часі суперечливі вимоги до розташування поверхні льоду?

Методичні рекомендації. Опорними є знання про центр ваги та фазові перетворення при зміні агрегатного стану речовини.

Фізична суперечність "Піскоструминна очистка деталей".

Для очистки поверхні деталей робоче середовище повинне бути *твердим*, а після очистки – *рідким* або *газоподібним*.

Проблемна ситуація 9.

Як змінити (замінити) піщинки, щоб суперечливі вимоги до їхніх властивостей були розділені в часі?

Методичні рекомендації. Опорні знання ті ж, що в попередніх ситуаціях.

Фізична суперечність "Розвантаження вугілля".

Під час перевезення вугілля взимку по залізниці у відкритих вагонах воно *втрачає сипучість*, а під час розвантаження повинне *мати сипучість*.

Проблемна ситуація 10.

Як змінити властивості вугілля, щоб суперечливі вимоги були розділені в часі?

Метод
в попередній
евристичній

Таким
ницької діяль
тей винахідни
товувати у
ситуації не
методу розв'я
У свою чергу
формулює
перечливі
знаннями і
умов). Інше
водить до
що розв'язує
ситуації ви
зультаті з'я
ності як ре
навчання.

Як у
навчання і
діяльності і
об'єкта не і
припускає
від засобів
вості) фізи
ним. Урахо
ся ілюстра
для фізичн
завдання. З
ситуативні
об'єкт – кри

**Фізичні
робки круї**
Для змін
брати велич
температури
Проблема
Вибрати
суперечнос
1) для
зривають, і

Інформація
підготовку і
інформацій
створенням
змісту про
підготовку
необхідної і
нової культу
Постава