

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ ВІНАХІДНИЦЬКОЇ ТВОРЧОСТІ

Анотація. У статті висвітлені результати дослідження психологічні і педагогічні основ процесу винахідницької творчості. Розкрито психологічні і педагогічні умови організації розв'язування школярами творчих технічних задач.

Ключові слова: психологічна структура творчого процесу, етапи розумової діяльності, проблемне навчання.

Abstract. The article presents the results of the study of the psychological and pedagogical foundations of the process of inventive creativity. The psychological and pedagogical conditions of organizing solving problems of creative technical problems are revealed.

Keywords: the psychological structure of the creative process, the stages of mental activity, problem learning.

Постановка наукової проблеми. Дослідження проблем технічної творчості має вікову історію, але в них розкриті, в основному, закономірності творчості практичних винахідників, а не процесу розв'язування навчальних винахідницьких задач учнями. Актуальність нашого дослідження зумовлюється потребою адаптації масиву психолого-педагогічної інформації до умов гурткової роботи.

Короткий аналіз досліджень проблеми. Психологію творчої діяльності ґрунтовно досліджували В. Моляко, Д. Богоявленський та ін. Організаційні аспекти алгоритмічного методу розв'язання винахідницьких задач висвітлював Г. Альтшуллер. Педагогічні основи винахідницької творчості досліджували М. Віднічук, А. Давиденко, М. Туров та ін.

Мета і завдання статті полягає у розкритті психолого-педагогічних основ процесу винахідницької творчості та аналізу використання їх закономірностей в процесі розв'язання школярами винахідницьких задач.

Виклад основного матеріалу. Творчість завжди пов'язана зі створенням нового, оригінального результату. Розрізняють два рівні новизни – об'єктивний, про який можна сказати «вперше в світі» і суб'єктивний, тобто відкриття раніше невідомого для школяра. У другому випадку педагогічну цінність має процес творчості, бо дозволяє навчати учнів творчим процедурам, формувати якості творчої особистості. Тут актуальна новизна підходів до розв'язання творчих задач. Розглядаючи творчість як діяльність, з позиції системного підходу в її структурі виділяють змістовий, мотиваційний, операційний і контролюючий елементи. Виокремлюють також спеціальні якості винахідника: емоційно-мотиваційні, вольові, інтелектуальні. Отже, творчість як системне явище можна описати такими компонентами: творчий процес, психолого-педагогічні умови реалізації процесу творчості і творчі якості.

Психологічна структура творчого процесу така [2]: виникнення проблеми (постановка задачі); підготовка до розв'язання; формування задуму; втілення

здуму; перевірка та доопрацювання. Компоненти психологічних умов процесу творчості: готовність до розв'язання задачі (запас спеціальних знань і умінь); усвідомлення задачі та попереднє оцінювання власних можливостей (орієнтири на функціональні і структурні ознаки технічної системи, актуалізація наявних еталонів, які дозволяють включити даний технічний об'єкт в «середовище» орієнтирів).

Творчий процес формування задуму включає такі етапи: постановка задачі; підготовка до розв'язання (використання інформаційних джерел); генерування задуму (стратегії розв'язку у формі гіпотези). Він реалізується винахідником шляхом поєднання конвергентного, дивергентного і асоціативного типів мислення, а результат – розв'язання задачі, можливий при комбінуванні всіх типів мислення. Розрізняють такі види технічного мислення: розв'язання технічних задач, прийняття рішень, технічна діагностика. Якщо в процесі технічного мислення необхідно відкрити що-небудь суб'єктивно нове, то воно переходить у категорію творчого технічного мислення. Розумовими операціями логічного мислення є: аналіз, синтез, узагальнення, конкретизація, абстрагування. Дивергентне мислення характеризується: оригінальністю, винахідливістю, імпровізацією, схильністю до ризику. Основна ознака людини, в якій розвинене дивергентне мислення – це гнучкість мислення, тобто вміння змінювати способи розв'язання задач у залежності від вимог та підходити до оцінювання явищ із різних точок зору. Асоціативне мислення сприяє актуалізації опорних знань життєвого досвіду, але без спрямованого асоціювання вони не можуть бути оперативно вилучені з пам'яті людини. Сприйняття – це психологічний процес обробки інформації, що полягає в розпізнанні і конструюванню образу об'єктів із наявних сенсорних і когнітивних елементів. Показники когнітивного розвитку у процесі формування в учнів творчих умінь такі: узагальнене перенесення відомого знання на новий навчальний матеріал за власною ініціативою та застосування розумових операцій і знань у нових умовах.

Будь-яка творчість виконує такі функції (концепція М. Кагана): гносеологічну, аксіологічну, евристичну, репрезентативну (у технічній творчості головна евристична функція) [1]. Евристика спрощує пошукову діяльність при розв'язанні задач. Евристичні прийоми – це узагальнені рекомендації про шляхи і принципи вдосконалення технічних систем (способи перетворення) або синтезу технічних систем. Наприклад, евристичний прийом принцип «об'єднання» у задачі про збільшення стійкості судна підказує, як одержати нову властивість, – підвищену стійкість судна, об'єднанням двох човнів (винахід катамарану).

Винахідницька діяльність полягає в пошуку практичної технічної проблеми та мобілізації знань, необхідних для висування гіпотез про способи розв'язання винахідницької задачі. Компонентами винахідницького мислення будуть: усвідомлення проблеми, постановка задачі, пошук ідеї технічного розв'язання задачі. З психологічного боку формування технічної ідеї розв'язання пояснюють поняттям бісоціації А. Кестлера, згідного якого підказка, взята з різних областей техніки і природи завершує пошуковий процес інсайтом. Процес розумової діяльності учнів, як суб'єктів навчальної винахідницької діяльності включає такі етапи: усвідомлення задачі, утворення

асоціацій, аналіз асоціацій та формування припущень, перевірка припущень (уточнення, спростування, підтвердження).

З педагогічного боку навчальна винахідницька діяльність подібна до проблемного навчання, де розумова діяльність суб'єктів зводиться до розв'язання навчальних проблемних задач (Дж. Дьюї). Етапи процесу розв'язування проблемних задач: 1) виникнення труднощів (проблемної ситуації); 2) постановка проблеми; 3) висування робочих гіпотез; 4) розвиток гіпотези; 5) перевірка одержаного результату.

Структура проблемного заняття така: актуалізація опорних знань, створення проблемної ситуації, постановка проблемної задачі, формулювання гіпотези, доведення гіпотези. Способи створення проблемних ситуацій у навчальній винахідницькій діяльності такі: брак інформації в умові задачі; вибір варіантів розв'язання з декількох заданих; вибір аналогій; пошук способів розв'язання. До поширених типів проблемних ситуацій належать: пошук недостатніх знань; перенесення (використання) знань у нові умови. Отже, алгоритм розв'язання навчальної проблеми характеризується етапами: проблемної ситуації; аналізу проблемної ситуації і постановки задачі; використання відомих способів; формулювання гіпотези; перевірки гіпотези. Побудова гіпотези починається зі збору фактів (знання і досвід – умови висування гіпотез). Аналіз фактів стає основою для висування гіпотези такими способами: за аналогією; індуктивний умовивід; дедуктивний умовивід.

З дидактичною метою розглянемо еволюцію винахідницьких ідей способу добування вогню та передумови винайдення А. Саксом саксофону. В епоху збиральництва люди зберігали знайдений ними вогонь, наприклад, від удару блискавки. Винахід способу добування вогню став можливий після відкриття явища перетворення механічної енергії тертя в теплову. Спосіб добування вогню полягав у створенні температури спалаху при терті сухої дерев'яної палички по шматку деревини (явище перетворення енергії). Недоліком цього винаходу був спосіб створення обертального руху палички долонями. Після відкриття способу створення обертального руху палички за допомогою пасового приводу, він став основою вдосконалення попереднього винаходу. Відкриття висікання розжарених іскор кременем, було перенесено на винахід способу добування вогню висіканням іскор з кременю при ударі. Також були використані властивості природних матеріалів, здатних займатися від іскор, а згодом відкриття властивостей селітри (перенесені знання про склад пороху). Спосіб добування вогню полягав у спрямуванні іскор із кременю на просочений селітрою трут із подальшим роздмухуванням та піднесенням тонких трісок. Він був ефективний лише при сухих допоміжних матеріалів. Потім людству прийшлося чекати доки накопичився емпіричний досвід алхіміків, пізніше хіміків. Відкриття К. Бертоле способу добування вогню за допомогою хімічної реакції при взаємодії бертолетової солі з сірчаною кислотою, перенесено на винахід самозаймистих сірників – паличок з головкою, вкритою сумішшю сірки, бертолетової солі і кіноварі. Спосіб займання сірників (створення локальної температури спалаху) полягав у використанні лупи або сірчаної кислоти у хмарні дні. Займання сірників способом створення локальної температури спалаху не завжди ефективно, тому знову перейшли на використання способу тертя в нових умовах. Ідея розв'язання задачі полягала в

зміні складу займистої суміші (набуття нових властивостей). Основні компоненти суміші підібрані після відкриття їхніх властивостей – це білий фосфор (займається від тертя), сірка (горюча речовина), перекис свинцю (джерело кисню), гуміарабік (клей). З'ясувалося, що білий фосфор токсична речовина і приводить до отруєнь, тому після відкриття червоного фосфору і вивчення його властивостей був замінений на червоний фосфор.

А. Сакс як власником фабрики музикальних інструментів знав технологію виготовлення та властивості музикальних інструментів: труби (гобоя), флейти і кларнети (технічні передумови). Він поставив технічну задачу створення музикального інструменту для класичних і духових оркестрів, який об'єднав би властивості труби, флейти і кларнета. Винахід став можливий завдяки винахідницьких засобів: пошукова стратегія (головний напрям пошуку), прийом принцип «Місцевої якості», перенесення готових технічних розв'язань у нові умови. За основу був взятий дерев'яний кларнет, в якого дерево замінено на метал (типова пошукова стратегія), змінили також форму мундштука та переріз інструменту, розширивши донизу (прийом принцип «Місцевої якості»), прилаштовано аплікатуру гобоя і флейти (перенесення технічних рішень за аналогією).

Висновки. Психологічна структура творчого процесу: постановка задачі; підготовка до розв'язання; формування задуму; втілення задуму; перевірка та доопрацювання. Процес розумової діяльності суб'єктів включає етапи: усвідомлення задачі, утворення асоціацій, аналізу асоціацій і формування припущень, перевірку припущень. Педагогічні основи винахідницької діяльності збігаються із сутністю проблемного навчання.

Список використаних джерел:

1. Іванчук А. В. Основи винахідницької діяльності : [навчальний посібник] / А. В. Іванчук. – Вінниця : ПП «ТД Едельвейс», 2010. – 170 с.
2. Моляко В. А. Психология творческой деятельности / В. А. Моляко. – К. : Об-во «Знание» УССР, 1978. – 48 с.