

## ВИНАХІДНИЦТВО, ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА ЗАНЯТТЯХ ТЕХНІЧНИХ ГУРТКІВ

*У статті розкрито вплив технічних винахідницьких завдань на заняттях технічних гуртків в позашкільних навчальних закладах на формування конструктивно-технічної компетентності гуртківців, наведено конкретні проблемні ситуації і завдання, які успішно застосовуються на заняттях технічних гуртків “Винахідництво та раціоналізаторство”.*

**Ключові слова:** винахідництво, розуміння, розв’язок, гуртківці.

**Постановка проблеми.** Аналіз структури процесу розв’язування технічних задач показує, наскільки важливу роль у ньому відіграє розуміння: тексту технічної задачі, проблеми, що впливає з сприйняття умови задачі, відповідності знайденого розв’язку даної умови. Розуміння під час розв’язування технічної-винахідницької задачі пов’язане з правильним і швидким розпізнанням структури й принципів функціонування окремих частин, деталей, застосуванням і способом використання останніх. Серед багатьох чинників, які визначають характер і якість навчально-виховного процесу в позашкільному навчальному закладі гуртківців на заняттях гуртків “Винахідників та раціоналізаторів” провідне місце займає активність самих членів гуртка. Розвиток винахідницької активності є проблемою усього навчально-виховного процесу сучасних позашкільних навчальних закладів технічного спрямування, тому в ній містяться витoki багатьох проблем формування конструктивно-технічної компетентності. Активізація навчально-виховної діяльності в гуртківців, ефективність застосування методів навчання та успішність цього процесу, в цілому, значною мірою буде залежати від засобів навчання, які використовуються керівником гуртка на занятті.

**Аналіз останніх досліджень.** Розуміння є не простим, а складним і опосередкованим, суперечливим процесом відображення людиною сутності речей [1]. Більшість сучасних вчених, котрі досліджували феномен розуміння технічних винахідницьких завдань феномен розуміння, стоять на позиції Г. Костюка, С. Рубінштейна: “Процеси розуміння це і є процеси нашого мислення, спрямованого на розкриття тих чи інших об’єктів у їх істотних зв’язках з іншими об’єктами [2]. Вчені А. Антонов, Л. Гуров, В. Знаков,

А. Коваленко пояснюють механізм розуміння через осмислення, вважаючи його основою формування розуміння даного завдання, як засіб формування конструктивно-технічної компетентності.

В. Моляко, розглядаючи основні закономірності, механізми й основні етапи розуміння конструктивно-технічних завдань, вважає, що його психологічною сутністю є зіставлення нової інформації про конструкцію з наявними в суб’єкта еталонами, а момент встановлення суттєвої подібності між еталонами і новим технічним пристроєм-моментом настання розуміння [3]. У дослідженнях Балла, Г. Костюка, О. Матюшкіна, В. Моляко та інших – доведено, що навчальні винахідницькі проблемні ситуації активізують формування конструктивно-технічної компетентності в гуртківців в процесі занять, якщо керівники гуртків дотримуються певних правил.

**Мета статті** – розкрити вплив технічних винахідницьких завдань на активізацію формування конструктивно-технічної компетентності в гуртківців на заняттях технічних гуртків в позашкільному навчальному закладі технічного спрямування.

**Виклад основного матеріалу.** В нашому експериментальному дослідженні взяло участь біля 150 гуртківців позашкільних навчальних закладів різних регіонів України (Івано-Франківська, Тернопільська, Львівська, Закарпатська області). Для реалізації *першого завдання* було організовано експериментальну ситуацію, в якій група з 15 гуртківців основного рівня розв’язувала одну технічну винахідницьку задачу з кожним учасником індивідуально, не маючи жодних обмежень ні в часі, ні в методах, чи втручань з боку експериментатора.

Для вивчення впливу умов розв’язування й форм подання винахідницької задачі (*друге*

## ВИНАХІДНИЦТВО, ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА ЗАНЯТТЯХ ТЕХНІЧНИХ ГУРТКІВ

завдання) ми організували чотири експериментальні ситуації. Кожній групі було запропоновано розв'язувати задачу, коли: 1) умову задачі подано не повністю; 2) в умову задачі введено помилку, яка унеможливило її розв'язання; 3) задачу подано в усній формі; 4) задачу пропонували розв'язати за обмежений проміжок часу. У всіх експериментальних ситуаціях базовою була така задача.

З суцільного твердого матеріалу (метал, дерево, пластмаса тощо) треба виготовити корок, яким можна було б вільно закривати три отвори (круглий, квадратний, трикутний) так, щоб він міг вільно проходити через кожний з них. При цьому: сторона квадратного отвору дорівнює 300 мм; діаметр круглого отвору – 300 мм; трикутний отвір має форму рівнобедреного трикутника зі стороною, що дорівнює 300 мм.

Вибір цієї задачі зумовлено тим, що: 1) за неповного формулювання задачі не порушувалося її коректності; 2) розв'язування передбачало графічну роботу. Таким чином, одні розв'язували подану вище задачу, а інші – мали дещо змінений текст.

Якісний і кількісний аналіз одержаних результатів засвідчив, що гуртківці основного рівня виявляють певне розуміння винахідницьких задач, готові працювати над їх розв'язанням, зацікавлені ними, хоча не всі можуть досягти позитивного результату. Їхня результативність значною мірою обумовлена розумінням самої задачі, яку ми визначали за змістом, спрямованістю, глибиною запитань, які задавали випробовувані експериментаторові, висловів, записів і зарисовок, а також аналізуючи одержані розв'язки. Висновок про стан розуміння робили на підставі комплексного аналізу всіх описаних проявів.

Під час розв'язування першої задачі ми додержувалися положення про певну етапність цього процесу, тому аналізували розуміння умови задачі; завдяки пошуку її розв'язку і осмислення одержаного результату.

Розуміння є важливим фактором регуляції пошуку розв'язку і відіграє подвійну роль: розуміння предметів і явищ, про які йдеться (пізнавальна роль); розуміння прогнозує всі етапи розв'язування і є обов'язковою складовою умовою успішного завершення кожного з них. Найважливішим у формуванні розуміння є три види мислительних операцій: упізнання знайомого в новому матеріалі; висунення гіпотези про минуле чи майбутнє об'єкта, ситуації, яку потрібно зрозуміти; об'єднання усвідомлених елементів в одне ціле.

На етапі вивчення умови задачі насамперед треба розкрити суттєве в об'єктах і процесах, про які йдеться, тобто віднести предмети чи явища до певної категорії. Інакше кажучи, знайти відповіді на запитання: "Що це таке?". Наприклад, найбільшу кількість запитань ми одержали до умови "щільно закриває" й "вільно проходить". Тобто тоді, коли не вдається впізнати, йде активна пошукова робота зі з'ясування незрозумілого в умові задачі, відбувається встановлення взаємозв'язків нового ("корок вільно проходить") з наявними знаннями ("корок щільно закриває"), вираження його змісту в термінах, поняттях і формулюваннях, якими кожен гуртківець сам відображає навколишнє ("Цей корок має проходити й закривати, як поршень, що рухається в циліндрі двигуна").

Суб'єкт розуміння (в даному разі гуртківець) сам диференціює умову задачі на відоме й невідоме, тим самим визначаючи для себе наявність суперечностей, що є, в свою чергу, джерелом незрозумілого: ("Один корок для всіх отворів?"). А щоб не зрозуміти, висувається гіпотеза: "Корок складається з кількох частин". Далі пошук детермінується саме цією гіпотезою, але беруться до уваги й інші деталі ("Корок виготовлено з суцільного матеріалу"), і під їх впливом перевіряється ця гіпотеза. Оскільки вона не задовольняє умови, хоча і об'єднує вказані в завданні об'єкти, то її відкидають і заміняють іншою ("Корок виготовлено з еластичного матеріалу"), відтак, перевірявши текстом, відкидають і цю гіпотезу і т.д.

Отже, в процесі розуміння технічної винахідницької задачі гуртківці спочатку виділяють елементи, впізнають їх призначення, а тоді вже встановлюють зв'язки між ними через висунення й перевірку гіпотез про ці зв'язки. Гіпотези визначають напрям пошуку, відбору інформації та її аналізу, в результаті виявляється (або ні) проблема, подана в задачі.

Етапи формування проекту майбутнього розв'язку об'єктивно (зміст завдання) й суб'єктивно (сприйняття й розуміння її умови) спричинено, це розуміння умови задачі "є обов'язковою передумовою адекватної побудови задуму й подальшого розв'язування" [3, 29]. Ми вважаємо умовним початком цього етапу момент появи першого проміжного розв'язку.

Слід відзначити, що з пошуком розв'язку далі поглиблювався процес усвідомлення й розуміння змісту, задачі і для деякого він наставав із знаходженням його.

Етап пошуку розв'язку задачі найяскравіше ілюструють проміжні розв'язки. В процесі

## ВИНАХІДНИЦТВО, ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА ЗАНЯТТЯХ ТЕХНІЧНИХ ГУРТКІВ

розв'язування згаданої задачі з'являлися корки-пірамідки (накладання циліндра, куба й піраміди в різних послідовностях), які після детального зіставлення з умовою гуртківці відкидали, як такі, що не задовольняли умови, але це сприяло глибшому розумінню задачі, що підтверджують рисунки з зображенням накладених отворів. Після такого аналізу корок намагалися шукати у вигляді циліндра чи конуса, маніпулюючи їх розмірами. А це вже є свідченням значно вищого ступеня розуміння технічної винахідницької задачі.

Висунення гіпотези розв'язку є водночас і гіпотезою процесу розуміння, яка висвітлює певні сторони об'єктів. І якщо не враховано інших суттєвих властивостей досліджуваного предмета, тоді його розуміння буде неповне чи хибне. Щоб уникнути цього, треба було висувати іншу гіпотезу. Вивчивши таким чином різні сторони певних об'єктів, гуртківці починали в думках конструювати ціле з утворених частин. Нове ціле перевіряли умовою задачі.

Оскільки правильний розв'язок є критерієм розуміння, то можна стверджувати, що гуртківці основного рівня, які зуміли правильно розв'язати задачі (майже 40%) досягли розуміння задачі на цьому етапі. Інші гуртківці (майже 20%) подали неправильний розв'язок, тому ми зробили висновок, що вони завдання не зрозуміли. Щодо розуміння задачі тими гуртківцями, котрі її не розв'язали, то аналіз їхньої роботи свідчить, що серед них є ті, хто розумів її, але не зуміли знайти розв'язок, і ті, хто її не розуміють.

Недостатність розуміння, його інтуїтивність, пропущені для усвідомлення ланки виявляються на етапі пояснення знайденого розв'язку; словесне чи символічне пояснення в багатьох випадках – обов'язковий компонент розуміння. Часто гуртківці, знайшовши розв'язок і пояснюючи його експериментаторові, відмовлялися від нього, зрозумівши його неправильність. У процесі розв'язання технічних винахідницьких задач для гуртківців важливими є форма їх виявлення й умови їх розв'язування. Тому другим нашим завданням було вивчення особливостей розуміння гуртківцями винахідницького завдання залежно від певних форм його подання і певних умов розв'язування.

Процес розуміння проходить через подолання суперечностей між розрізненням деяких елементів. Залежно від форми подання це розрізнення відповідно збільшується чи зменшується, що суттєво впливає на розуміння самої задачі. Наприклад, коли в її умові обмежено дані (не вказано залежності між розмірами отворів), гуртківці зосереджуються, в основному, на дослідженні отворів, зіставленні їх розмірів.

Розв'язуючи винахідницькі задачі, суб'єкт виділяє головний їх структурний елемент з визначеною для нього функціональною властивістю. Подальший мислительний процес, умовно кажучи, підпорядковується такому елементу.

Ми виділили гуртківців основного рівня (майже 20%), які в процесі розв'язування технічної винахідницької задачі обмежилися тим, що працювали над встановленням співвідношення між розмірами отворів, а знайшовши його, припиняли роботу. В експериментальній ситуації з обмеженою умовою ми спостерігали, що декотрі гуртківці (майже 40%) нехтували проблемою співвідношення розмірів отворів, і в процесі розв'язування в них з'являлися різні співвідношення, причому могли навіть змінюватися, залежно від потреби (висуненої гіпотези). Тобто, формування розуміння технічної винахідницької задачі передбачає виділення головних структурних елементів у ньому, а решта інформації періодично перевіряється та використовується як уточнення.

Таку саму картину ми спостерігали і в наступному експерименті, де було свідомо допущено помилку в тексті задачі (замість "діаметр кола" сказано "радіус кола"). Усю діяльність тепер гуртківці спрямували на виділення головного, того, що могло стати основою гіпотези майбутнього розуміння. А такої деталі, як розміри, спочатку не брали до уваги взагалі. Були випадки, коли гуртківці самовільно змінювали розміри і не помічали цього аж до закінчення роботи або розв'язували задачу в даних параметрах, не завважуючи, що її не можна розв'язати.

У наступній експериментальній ситуації ми запропонували гуртківцям текст завдання в усній формі. В цьому разі першими їхніми діями були записи та зарисовки почутієї умови, зокрема досліджувані акцентували увагу на розмірах отворів, і далі їх весь час контролювали, тобто головними структурними елементами, на їхню думку, були розміри отворів, а це створює хибну проблемну ситуацію, відволікаючи розуміння від інших об'єктів.

Під час експерименту з вивчення впливу обмеженого часу роботи на формування розуміння задачі для групи гуртківців було запропоновано виконати завдання за 40 хвилин, тобто час, менший, ніж середній, потрібний для розв'язування задачі. Про обмеження часу гуртківців було попереджено до початку роботи. Відразу відзначимо, що гуртківців можна умовно розділити за їхнім власним зізнанням, на тих, хто відчував обмеження часу, і тих, хто не відчував цього. Але детально проаналізувавши хід роботи над завданням, ми дійшли висновку, що насправді

## ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ПОНЯТЬ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ШКОЛИ: РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

всі зазнавали впливу браку часу. Про це свідчить, наприклад, той факт, що, працюючи в режимі обмеженого часу, гуртківці висували менше проміжних розв'язків (1–2 проти 3–5 за звичайних умов розв'язування); поспішно проміжний розв'язок оголошували кінцевим, і лише тоді, коли правильну гіпотезу було встановлено відразу, результат був позитивним (майже 20).

Але одержавши правильний результат, гуртківці не завжди глибоко розуміли задачу; при цьому пояснення, осмислення їм бракувало часу. Тому в звітах після знайденого правильного розв'язку можна було прочитати і таке: "Такий корок неможливо виготовити". Крім того, останні 10 хвилин роботи були для багатьох гуртківців неплідними: вони повертались до висунутих раніше гіпотез, не завважували очевидних помилок тощо. Тому можна стверджувати, що усвідомлення браку часу негативно позначається на процесі розуміння.

**Висновки.** Використання технічних винахідницьких завдань показали, що процес розуміння гуртківцями технічних винахідницьких завдань проходить через виділення головної технічної сутності структури та функції, що вивчаються, з допомогою операцій впізнання старого в новому, прогнозуванні майбутнього чи

минулого об'єкта, активізує діяльність гуртківців, збуджує увагу гуртківців, націлює не на пасивне вивчення матеріалу, а на його творче осмислення та самостійне здобуття, виховує внутрішню потребу в постійному поновленні та збагаченні особистих знань, залучає гуртківців до процесу мислення, спонукаючи замислитись над виникаючими суперечностями, вибрати й обґрунтувати одну з декількох точок зору, сприяє формуванню конструктивно-технічної компетентності при розв'язанні винахідницьких-творчих завдань, націлює на наступні творчі, самостійні справи.

1. Вачевський М.В. *Формування професійної компетенції: підручник*. – К, 2005. – 510 с.

2. Костюк Г.С. *Навчально-виховний процес і психологічний розвиток особистості*. – К, 1989. – 408 с.

3. Знаков В.В. *Понимание в познании и общении*. – VI., 1994. – 236 с.

4. Пометун О.І. *Теорія та практика послідовної реалізації компетентнісного підходу в досвіді зарубіжних країн (Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики)* Під ред. О.В. Овчарук, К: "К.І.С.", 2004. – 112 с.

5. Моляко В.А. *Психология решения школьниками творческих задач*. – К., 1983. – 101 с.

Стаття надійшла до редакції 17.06.2009

УДК 37.035.3

Людмила Даннік, старший викладач кафедри професійної педагогіки  
та методики трудового навчання  
Бердянського державного педагогічного університету

## ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ПОНЯТЬ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ШКОЛИ: РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

У статті акцентується увага на ефективності розробленого підходу до визначення змісту технічного аспекту трудового навчання та удосконаленої методики формування цілісної системи технічних понять в учнів основної школи на уроках трудового навчання.

**Ключові слова:** *трудове навчання, експеримент, коефіцієнти, технічні поняття.*

**П**остановка проблеми. В Україні, що розбудовується як незалежна держава і прагне до входження у сучасне міжнародне співтовариство, гостро постала проблема підготовки підростаючого покоління до життя і праці в умовах високотехнологічного суспільства. У зв'язку з цим до найактуальніших завдань загальноосвітньої школи слід віднести забезпечення якісно нового рівня технічної освіти.

З розвитком науки та техніки зростає обсяг та складність технічної інформації, удосконалюються

способи її обробки та оперування нею. За останні роки з'явилися нові напрями в технічній науці, обсяг цієї інформації значно збільшився, у її змісті також відчутними стали тенденції як до більшої узагальненості (внаслідок інтеграційних процесів у техніко-технологічній сфері), так і до диференціації та спеціалізації. Однак на всі ці принципи й бурхливі зміни у науково-технічному базисі система освіти реагує, на жаль, з великим запізненням. Тому з часом усе більше виявляються протиріччя між кількістю і якістю