

ЗАДАЧІ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ПОНЯТЬ ШКОЛЯРІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

Анотація. У статті висвітлені результати дослідницької роботи проведеної з метою розробки методики розв'язання якісних і кількісних технічних задач машинознавчого змісту школярами старшої школи.

Ключові слова: якісна технічна задача, кількісна технічна задача; конвергентне мислення, дивергентне мислення.

Abstract. The article highlights the results of research work carried out with the aim of developing a methodology for solving high-quality and quantitative technical problems of machine-science content by schoolchildren.

Keywords: qualitative technical problem, quantitative technical problem, convergent thinking, divergent thinking.

Постановка наукової проблеми. Сучасні вимоги і завдання освітньої галузі «Технологія» щодо виховання особистості школярів визначаються розвитком технологій, збільшенням інформації, знань, власне самих обставин життя, які людина передбачити не може. Модернізація освітньої діяльності в технологічній освіті покликана готувати особистість з шкільного віку до навчання у продовж всього життя. Головним пріоритетом у цій справі є наближення навчання кожного учня до його індивідуальних здібностей та особливостей, що стає визначальним принципом, як для основної, так і старшої ланки загальної освіти. Для старшої загальноосвітньої школи особливо актуальним є завдання не лише розвитку випускників школи, а й практико-орієнтованої підготовки до самостійного навчання, професійного самовизначення, здатності активно діяти і приймати рішення, гнучко адаптуватися у мінливих умовах постіндустріального суспільства, яке нині дедалі більше стає високотехнологічним та інформаційно насиченим. Великі можливості для вирішення зазначеного завдання в методу розв'язування техніко-технологічних задач, використання якого в освітній галузі «Технологія» недостатньо досліджено.

Короткий аналіз досліджень проблеми. Загальні питання трудової та професійної підготовки учнів як основної так і старшої загальноосвітньої школи досліджували П. Атутов, С. Батишев, А. Дьомін, В. Казакевич, Г. Кондратюк, В. Кальней, О. Линда, Г. Левченко, О. Гнеденко, В. Поляков, Д. Сметанін, Д. Тарнопольський, В. Мадзігон, В. Оржеховська, В. Симоненко, Ю. Столяров, Д. Тхоржевський та ін. Розробкою окремих питань методики трудового навчання у загальноосвітній школі займались І. Волощук, О. Коберник, В. Мадзігон, Г. Левченко, М. Корець, Є. Кулик, Л. Оршанський, М. Піддячий, В. Сидоренко, Н. Слюсаренко, В. Стешенко, В. Тименко, Г. Терещук, В. Титаренко, А. Цина та багато ін.

У чисельних статтях та монографіях цих учених розглядаються актуальні питання технологічної освіти учнів загальноосвітньої школи, і зокрема, обґрунтування з позицій сучасних вимог суспільства та особистісно-орієнтованого

підходу до освіти школярів, державних стандартів освітньої галузі «Технологія», змісту трудового навчання як в основній так і старшій школі, проектно-технологічної системи трудового навчання, індивідуалізації диференціації трудового навчання, концептуального бачення технологічної освіти в цілому. Разом з тим, розроблені методики не достатньо висвітлюють питання технологічної підготовки учнів старшої загальноосвітньої школи. Треба відзначити, що процес розробки та обґрунтування методичних підходів технологічної освіти учнів як основної, так і старшої школи ще триває, і очевидно потребує подальшого як теоретичного обґрунтування так і експериментального дослідження.

Мета і завдання статті полягає у розкритті методичних підходів до розв'язування учнями старшої школи якісних і кількісних технічних задач з машинознавства, а також у розробці якісних технічних задач різних рівнів складності.

Виклад основного матеріалу. Розв'язування техніко-технологічних задач – це практичний метод навчання школярів техніко-технологічних знанням. Ланцюжок взаємозв'язків між цілями, змістом, формами, методами і засобами навчання буде мати вигляд: формування в школярів технічного світогляду → відбір навчального матеріалу про елементи приводу технологічних машин як перетворювачів механічної енергії → малі групи школярів → практичні методи навчання → розв'язування якісних і кількісних технічних задач, результати яких розкривають школярам зміст перетворення механічної енергії в приводах технологічних машин. Вимоги до технічних задач про елементи приводів технологічних машин такі: практична спрямованість; світоглядна технічна проблемна ситуація; зображення технічних об'єктів в умові конструктивно-технічних задач; відповідність алгоритму розв'язування технічних задач [1].

Істотними ознаками якісних технічних задач є: відсутність розрахункових дій; вимога пояснити технічне або природниче явище, яке лежить в основі технічного явища; засіб мотивації вивчення технічних понять; засіб контролю технічних знань школярів та ін. Основу узагальнених технічних знань становлять фундаментальні поняття методологічного характеру, серед яких: технічні «явище», «закон», «система», «модель», «величина», «взаємодія», «ідеальні об'єкти й процеси», «стан технічної системи» тощо [3].

Провідне значення у системі знань відіграє поняття «технічне явище». На основі системи фундаментальних понять формують технічні задачі як технічні явища, в яких невідомі деякі зв'язки й величини. Розв'язування технічної задачі полягає у їх відновленні й відшукуванні невідомих величин. Якщо в умові задачі відображено технічне явище (сукупність явищ), то необхідно мати уявлення про нього та уміти аналізувати його, застосовувати узагальнені знання. Будь-яке технічне явище характеризується зміною взаємопов'язаних величин і параметрів, що відображається у відповідному технічному законі. За вимогою технічні задачі бувають такі: знаходження невідомого; доведення; конструювання.

Орієнтовний алгоритм розв'язування школярами задач світоглядного спрямування має такий вигляд [3]: 1) школяр читає умову технічної задачі і з'ясовує, що необхідно знайти; 2) визначення інформації, яка задана неявно або, яку необхідно знайти для висунування гіпотези способу розв'язку; 3) формулювання

гіпотез розв'язання технічної задачі; 4) вибір оптимальної гіпотези та визнання змісту додаткової інформації, яку необхідно знайти в інформаційних ресурсах; 5) розрахунковий етап розв'язання технічної задачі; 6) оцінка практичної значущості отриманих результатів.

Якісні задачі є засобом розвитку конвергентного і дивергентного мислення, навчання учнів простим умовиводам [3]. Основні методи розв'язування якісних задач евристичний, експериментальний, графічний, прийом знаходження ключових слів, доведення «від супротивного», прийом «граничних випадків» тощо [3]. Вибір методу обґрунтовується рівнем знань учнів, ступенем самостійності знаходження вірогідного результату, досвідом учнів тощо. Евристичний метод є основним під час розв'язування якісних технічних задач і передбачає формулювання взаємозалежних цілеспрямованих запитань [1; 2; 3].

Розрізняють такі форми евристичного способу розв'язування якісних задач у процесі вивчення освітньої галузі «Технологія»: а) «навідні» запитання; б) питально-відповідальна – передбачає формулювання запитань і відшукування відповідей учнем у письмовій формі; в) оповідальна – передбачає усне розв'язування задачі у вигляді логічно пов'язаних речень, що утворюють цілісне оповідання. Зразок якісної задачі з машинознавства наведено на рис. 1.

Технічна ситуація	Задачна ситуація	Невідоме
	<p>Як передається та перетворюється обергальний рух ведучого колеса?</p>	
		
		

Рис.1. Зразок якісної задачі з машинознавства

У кількісних задачах здійснюються математичні перетворення й обчислення. Обчислювальні технічні задачі розв'язуються з метою з'ясування й усвідомлення фізичного змісту технічних явищ і процесів. Найчастіше зустрічаються задачі з неповними даними, тобто, коли відсутні дані відшуковують у таблицях, довідниках або шляхом вимірювань. Розв'язування цього типу задач сприяє формуванню навичок самостійної роботи з довідковою літературою. Залежно від виду розумових операцій, розрізняють аналітичний, синтетичний та аналітико-синтетичний способи розв'язування технічних задач. Аналітичний спосіб передбачає поділ складної задачі на простіші. Зразок обчислювальної задачі з машинознавства наведено на рис. 2.

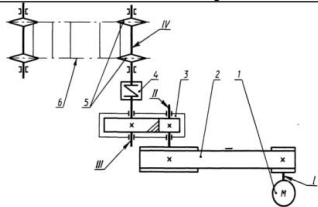
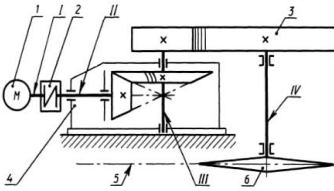
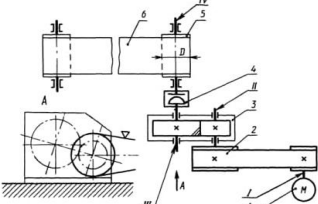
Технічна ситуація	Задачна ситуація	Невідоме
 <p>1—двигатель; 2—планетарная передача; 3—цилиндрический редуктор; 4—упругая муфта с торообразной оболочкой; 5—ведущие звездочки конвейера; 6—тяговая цепь. I, II, III, IV — валы, соответственно, — двигателя, быстрогоходный и тихоходный редуктора, рабочей машины</p>	<p>Дано: $P_1 = 4$ кВт; $P_2 = 3,9$ кВт; $P_3 = 3,76$ кВт. Обчислити: T_1, T_2, T_3. Пояснити отриману закономірність.</p>	
 <p>1 — двигатель; 2 — упругая муфта со звездочкой; 3 — цилиндрическая зубчатая передача; 4 — конический редуктор; 5 — грузовая цепь; 6 — звездочка цепи. I, II, III, IV — валы, соответственно, — двигателя, быстрогоходный и тихоходный редуктора, рабочей машины</p>	<p>Дано: $T_3 = 100$ Нм; $T_2 = 91,3$ Нм; $T_1 = 28$ Нм. Обчислити: P_1, P_2, P_3. Пояснити отриману закономірність.</p>	
 <p>1 — двигатель; 2 — клиноремная передача; 3 — цилиндрический редуктор; 4 — упругая муфта с торообразной оболочкой; 5 — барабан; 6 — ленты конвейера. I, II, III, IV — валы, соответственно, — двигателя, быстрогоходный и тихоходный редуктора, рабочей машины</p>	<p>Дано: $\omega_1 = 37$ с⁻¹; $\omega_2 = 7,4$ с⁻¹; $\omega_3 = 7,4$ с⁻¹. $T_3 = 100$ Нм. Обчислити: T_1, T_2, P_2, P_3. Пояснити отриману закономірність.</p>	

Рис. 2. Зразок обчислювальної задачі з машинознавства

Розв'язування розпочинається з відшукування закономірностей, що дають змогу знайти відповідь на запитання задачі. Завдяки аналізу учень осмислює умову складної задачі, розкладаючи її на складові, кожна з яких досліджується окремо. Процес поділу постає засобом пізнання, коли здійснюється зіставлення простих задач із загальною, умови задачі з – вимогами та наявними знаннями. Синтетичний спосіб полягає в послідовному виявленні зв'язків вихідних величин з іншими, поки не одержують рівняння з невідомою величиною. На відміну від аналітичного способу, синтетичний передбачає початок розв'язування з вихідних величин. Аналіз умови задачі супроводжується синтезом, мисленнєвим об'єднанням елементарних задач, що виділені в процесі аналізу. Поглиблене пізнання умови здійснюється шляхом розкриття нових зв'язків шуканих технічних величин із відомими та шляхом синтезу результатів аналізу. У цьому процесі аналіз і синтез постійно переплітаються, розкриваючи суттєві зв'язки між явищами та технічними величинами. Аналітико-синтетичний – у «чистому вигляді» аналітичний і синтетичний способи майже не застосовуються [3].

Під час розв'язування задач використовують, як правило, загальний аналітико-синтетичний. Залежно від рівня складності математичного апарату виокремлюють такі способи розв'язування кількісних задач: арифметичний, алгебраїчний та геометричний. Арифметичний – передбачає поетапне розв'язування із застосуванням математичних дій або тотожних перетворень виразів із технічними величинами без складання рівнянь. Алгебраїчний – ґрунтується на використанні технічних формул для складання рівнянь, із яких

визначається шукана технічна величина. Геометричний – полягає в застосуванні геометричних властивостей фігур і тригонометричних залежностей між їхніми елементами.

Висновки. В освітній галузі «Технологія» ефективним засобом формування технічних понять в учнів старшої школи є метод розв’язування техніко-технологічних задач. Техніко-технологічні задачі доречно поділити на дві групи – якісні і кількісні (обчислювальні). Істотні ознаки якісних технічних задач такі: відсутність розрахункових дій; вимога пояснити технічне або природниче явище, яке лежить в основі технічного явища; засіб мотивації вивчення технічних понять; засіб контролю технічних знань школярів. Зміст якісних задач формують на основі фундаментальних понять методологічного характеру, провідна роль серед яких належить поняттю «технічне явище». Істотними ознаками кількісних (обчислювальних) задач є здійснення математичних перетворень і обчислень. Мета розв’язку обчислювальних задач – розкриття фізичного змісту технічних процесів і явищ.

Список використаних джерел:

1. Іванчук А. В. Елементи машинознавства як засіб формування технічного світогляду вчителів технологій / А. В. Іванчук // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців : методологія, досвід, проблеми :зб. наук. пр. – Вип. 48. – Київ – Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2017. – С. 120-124.

2. Іванчук А. В. Формування технічних понять школярів старшої школи / А. В. Іванчук, С. О. Трофимчук // Актуальні проблеми математики, інформатики, фізики і технологій : зб. наук. пр. – Вінниця : ФОП Тарнашинський О. В., 2018. – Вип. 15. – С. 145-147.

3. Муравьев Е. М. Методическая подготовка учителей технологии и предпринимательства :[монография] / Е. М. Муравьев ;под редакцией члена-корреспондента РАО, доктора педагогических наук, профессора В. Д. Симоненко. – Брянск : Издательство Брянского государственного университета, 2002. – 214 с.