

АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

У статті розглядаються класифікація та психологічний вплив на розвиток технічного мислення конструкторсько-технологічних задач. Специфіка формування знань і вмінь, які набувають учні при розв'язуванні задач на уроках трудового навчання.

Ключові слова: технологічні знання, технологічні вміння, конструкторсько-технологічні задачі, технічне мислення, розумова діяльність учнів, моделювання, конструювання, система задач.

Актуальність дослідження. Високий рівень готовності школярів до технологічної діяльності передбачає наявність у них конструкторсько-технологічних умінь, які повинні починати формуватися на ранньому етапі навчання. І чим раніше почнуть формуватися доступні їм конструкторсько-технологічні вміння, тим міцніше стане база для подальшого трудового навчання і виховання, та успішніше вони можуть освоїти ту або іншу професію в шкільні роки і швидше почнуть включатися в суспільно-корисну продуктивну працю.

В процесі формування конструкторсько-технологічних знань і вмінь учнів можна використовувати відомі методи, проте активізація навчання найбільш ефективна в процесі використання дослідницьких, проблемних методів вивчення матеріалу. Вчитель формулює задачу, окреслює шляхи її розв'язання та визначає терміни представлення результатів. Учень, використовуючи доступні інформаційні джерела, консультації вчителя, досягає необхідних результатів. Такий підхід сприяє розвитку мислення, дозволяє виробити навички управління інформаційними потоками, отримувати необхідну інформацію.

Мета статті - проаналізувати особливості застосування конструкторсько-технологічних задач на уроках трудового навчання.

Проблема формування конструкторсько-технологічних умінь, залежно від характеру трудової діяльності, умов їх формування і вікових особливостей школярів розглядалася в багатьох роботах педагогів та психологів - П.Н. Андріанова, Б.М. Аридіна, П.Р. Атугова, С.Я. Батишева, Ю.К. Васильєва, Б.Т. Войцеховського, Е.В. Гурьянова, В.И. Качнева, Н.Д. Левітова, Б.Ф. Ломова, В.А. Полякова, Е.В. Проскури, В.Д. Путіліна, В.Г. Разумовського, Д.А. Сметаніна, М.Н. Скаткіна, Д.М. Тарнопольського, Д.А. Тхоржевського, Э.А. Фарапонової, П.Я. Якобсона. Проте, у поняття конструкторсько-технологічні вміння нерідко вкладається неоднозначний зміст та немає єдиного підходу до його визначення [1].

Розглядаючи психологічні основи учнів в системі конструкторсько-технологічних задач звернемо увагу на те, що зміст трудового навчання включає дві основні складові: одна з них пов'язана з формуванням трудових практичних умінь та навичок, а друга - з формуванням умінь розв'язувати задачі.

Зміст першої складової визначається тими трудовими прийомами та операціями, якими повинні оволодіти учні.

Зміст другої складової становлять конструкторсько-технологічні задачі [2].

Особливо глибоко займаються цим Т.В. Кудрявцев та І.С. Якиманська. Передусім вони вказують на теоретично-практичний характер технічного мислення, який означає, що більшість виробничо-технологічних задач не може бути розв'язана на основі використання лише теоретичних знань, а вимагає залучення практичного досвіду роботи. Крім того, на відміну від звичайних навчальних задач, де основні дані для розв'язання даються в готовому вигляді - в задачах, які відтворюють виробничі ситуації, умови часто треба скласти самостійно з опису самої виробничої ситуації.

Другою особливістю є те, що це добре розвинене мислення технічними образами, причому образами предметів, які перебувають не лише у статичному положенні в просторі, а насамперед у динамічному стані. Оперувати технічними образами - значить бачити технічний предмет у русі, у взаємовідношенні його з іншими технічними об'єктами [5].

Т.В. Кудрявцев та І.С. Якиманська поділяють конструкторсько-технологічні задачі на чотири групи залежно від переважного застосування у процесі їх розв'язання певних інтелектуальних умінь:

1) на узагальнення та конкретизацію технічного матеріалу; 2) на конструювання; 3) на встановлення технічного діагнозу; 4) на оперування просторовими образами та співвідношеннями [4].

Є.О. Мілерян розрізняє три основних види задач відповідно до трьох основних груп виробничих умінь: конструктивні, організаційно-технологічні та операційно-контрольні.

В окрему групу виділяються задачі, пов'язані з керуванням автоматизованими системами, задачі, які розв'язуються в аварійних умовах. Проведено ряд досліджень, у яких розроблено класифікацію задач стосовно окремих професій [2].

В.В. Чебишева виділяє практичні задачі, вказуючи на такі їх особливості: учень повинен помітити їх виникнення, спостерігаючи за ходом робочого процесу, при цьому він має справу з рядом зовнішніх явищ та показників, за якими судить про приховані складні процеси; у сполученні зовнішніх умов та явищ учень знаходить кілька можливих розв'язків та обирає той з них, який при даному сполученні умов є, на його думку, оптимальним. Знайдений розв'язок втілюється на практиці. Всі практичні задачі, на думку В.В. Чебишевої, поділяються на дві групи: діагностичні та прогностичні [6].

Можна відзначити класифікації задач, пов'язані з конструкторсько-технологічною та технічною діяльністю.

Так, Т.В. Кудрявцев поділяє задачі конструювання на чотири типи: конструювання, доконструювання, переконструювання, моделювання. І.С. Якиманська визначає технологічні задачі залежно від особливостей оперування просторовими образами [4]: на читання та складання технологічних карток. Взаємозв'язок практичних та розумових дій при розв'язуванні учнями конструкторсько-технологічних задач досліджує Б.Ф. Баєв. Етапи формування правильного уявлення про спосіб розв'язання конструкторсько-технологічних задач - Г.В. Кірія [2] та ін.

Є.О. Мілерян розрізняє чотири рівні розвитку просторових уявлень та мислення у процесі навчання: елементарний, фрагментарний, цілісно-статистичний та цілісно-динамічний [7].

І.С. Якиманська класифікує задачі на групи, що постають перед оператором автоматичного обладнання з точки зору розвитку технічного мислення: 1) складання раціональної послідовності операцій при обробці деталі, представленої у вигляді креслення деталі та заготовки; 2) відтворення образу деталі під час читання технологічної картки; 3) визначення характеру відхилень у деталі на основі читання креслення - еталону; 4) розпізнавання видів браку, визначення причин його та вибір найраціональнішого способу усунення [4].

Є.А. Фарапонтובה виділяє чотири основних рівні рішення задач залежно від співвідношення практичних та розумових дій при створенні образу виробу школярами [8]. При цьому підкреслюється, що тут проявляється загальна закономірність: учні, досягши певного рівня розумової діяльності під час розв'язання одних задач, при переході до складніших задач знову повертаються до нижчого рівня.

Підхід до класифікації конструкторсько-технологічних задач Т.В. Кудрявцева та І.С. Якиманської відображає прагнення створити найкращі умови для розвитку мислення учнів. Проте логіка такої класифікації не збігається з логікою розумової діяльності учнів у процесі трудового навчання, яка пов'язана одночасно з основними сторонами виробничого процесу: технікою, технологією та організацією праці.

Щоб проаналізувати, наскільки ті або інші психологічні рекомендації щодо класифікації конструкторсько-технологічних задач вписуються у реальний навчальний процес, треба виходити із змісту цього процесу, який, у свою чергу, визначається змістом технічної творчості в умовах сучасного виробництва та змістом діяльності, пов'язаної з розв'язанням технологічних задач, які В.В. Чебишева відносить до "нетворчих".

Отже, творча технічна діяльність у галузі виробництва полягає у розв'язанні завдань конструкторського, технологічного та організаційного характеру [3; 6].

В зв'язку з цим стає безперечною доцільність класифікації конструкторсько-технологічних задач за типами, залежно від змісту виробничої діяльності.

Спираючись на дослідження психологів, можна виділити такі типи задач: конструкторські, технологічні, організаційні, практичні.

У наведеному переліку викликають сумнів практичні задачі.

В.В. Чебишева, поставивши дуже своєчасно і слушно питання про практичні задачі, проте, не визначила та не обгрунтувала їх місця у системі конструкторсько-технологічних задач. Вона правильно вказує на те, що у діяльності школярів зустрічаються специфічні задачі, які важко віднести до організаційно-технічних.

Спираючись на визначення поняття "практичне мислення", дане С.Л. Рубінштейном, можна стверджувати, що практичні задачі виходять далеко за межі технологічних, тоді як у В.В. Чебишевої мова йде лише про один з різновидів конструкторсько-технологічних задач. Таким чином, є всі підстави стверджувати, що конструкторсько-технологічні задачі можна віднести до практичних [6].

В.В. Чебишева вказує, як на одну з особливостей практичних задач, що при їх розв'язанні учні спираються на "практичні знання". Разом з тим вона підкреслює, що необхідність набування учнями "практичних знань" є результатом того, що до цього часу не створено відповідних навчальних посібників. Тому зазначена В.В. Чебишевою особливість "практичних задач" не може розглядатись як істотна.

Розкриваючи психологічну характеристику "практичних задач", В.В. Чебишева підкреслює їх діагностичний та прогностичний характер. У зв'язку з цим слід зауважити, що прогностичною є будь-яка конструкторсько-технологічна задача, бо знайдене розв'язання завжди треба обгрунтувати, тобто прогнозувати його наслідки.

Таким чином, задачі, названі В.В. Чебишевою "практичними", можуть бути виділені в самостійний тип, бо вони як діагностичні пов'язані з певними психологічними особливостями розумової діяльності учнів. В той же час вони пов'язані з певною обмеженою сферою виробничої діяльності і тому стають в один ряд із задачами конструкторськими, технологічними та організаційно-технічними.

Якщо виходити з рекомендацій психологів з метою їх перевірки в умовах реального навчального процесу, то можна зобразити класифікацію системи конструкторсько-технологічних задач, хоч така класифікація і матиме ще багато "білих плям", а саме: 1) на конструювання; 2) на доконструювання; 3) на переконструювання; 4) на визначення за кресленням форми та розмірів заготовки; 5) на складання послідовності обробки за кресленням; 6) на безпосереднє виготовлення виробу за кресленням; 7) на визначення за кресленням різального та вимірювального інструменту; 8) на визначення послідовності дій з ряду можливих; 9) встановлення причин несправностей; 10) на визначення зв'язків та взаємодії елементів складної системи.

Таким чином, психологічні дослідження дають нам можливість визначити основні типи конструкторсько-технологічних задач. Це, по-перше.

По-друге, у психологічних дослідженнях не розглядається ще питання про створення системи конструкторсько-технологічних задач, з визначенням місця у її структурі окремих типів та видів задач по горизонталі та вертикалі.

Треба зазначити, що найбільше розробленою є система задач на розв'язання творчих завдань конструкторського характеру. Пояснюється це, мабуть, тим, що саме до виконання таких завдань учні виявляються найбільше підготовленими [9].

В основі багатьох досліджень, пов'язаних із створенням видів задач на конструювання, лежить відома пропозиція проф. С.М. Шабалова.

За останні роки окремі дослідники творчо доопрацювали пропозиції проф. С.М. Шабалова і запропонували свої 5 видів задач, а саме [2]:

1) виготовлення виробу за повною технічною документацією; 2) виготовлення виробу за скороченою технічною документацією; 3) при виготовленні виробу в документації не зазначено деяких розмірів; 4) немає вказівок щодо способу з'єднання і обробки окремих деталей, вибору матеріалів; 5) ступінь можливого скорочення документації залежить від віку школярів і рівня їх підготовки.

Конструкторсько-технологічні задачі такого виду за своєю складністю можуть бути досить різноманітними, тому тут слід виділити кілька підвидів:

а) встановлення раціональних розмірів виробу або окремих його деталей за кресленнями; б) доповнення елементів деталі, яких бракує у конструкції; в) доповнення ланки, якої немає у конструкції; г) проектування схематично заданої конструкції; д) проектування деталей за зразком виробу; е) конструювання за кресленням та описом; є) переконструювання під час удосконалення виробу; ж) конструювання за технічними умовами; з) конструювання за власним задумом.

Отже, запропонована класифікація конструкторсько-технологічних задач на конструювання враховує водночас особливості змісту навчального матеріалу та рівень інтелектуальної діяльності учнів [2,4].

У дослідженнях А.М. Гукасової, І.Г. Майорової, І.Г. Розанова, Я.А. Рожнева, В.І. Романіної,

І. Е. Цейтліна, І.П. Фрейтаг методичні прийоми рішення конструкторсько-технологічних задач направлені на практичну роботу по виготовленню виробів школярами через включення їх в елементарну графічну діяльність.

Дослідження А.Р. Лурії, А.А. Люблінської, В.Г. Нечаєвої, Е.В. Проскури пов'язані з характером розвитку розумових сил школярів в конструкторсько-технологічній діяльності.

У сучасній школі, як відзначають дослідники Т.З. Боркова, Т.В. Кудрявцев, М.І. Махмутов в більшості випадків система методів і способів трудового навчання не забезпечує розвитку самостійного мислення та інтересу учнів до конструювання. Так, Т.В. Кудрявцев зв'язує розвиток конструкторсько-технологічних задач учнів в процесі трудового навчання з інтелектуально насиченою роботою по виготовленню певних виробів [1].

В.І. Качнев в своїх роботах показує, як навчати розв'язувати задачі конструкторсько-технологічного характеру. Він пропонує поступово розширювати, кількість і зміст задач на різні технологічні процеси та узагальнювати уміння з технологічного планування.

З метою розвитку технічної творчості П.Н. Андріанов пропонує розв'язувати задачі у відповідності до чотирьох форм діяльності учнів: 1) в позаурочний час - робота в технічних гуртках; 2) під час виконання індивідуальних технологічних задач; 3) під час факультативних занять; 4) в процесі виробничого навчання, в навчальних майстернях.

Так Б.В. Сіменач в своїх дослідженнях, дотримуючись своєї думки, розробляє вимоги до змісту системи задач:

1) система технологічних задач повинна охоплювати дві форми діяльності: конструкторську і технологічну; 2) винахідним в процесі побудови системи конструкторсько-технологічних задач є перехід від простого до складного; 3) дотримання нерозривного зв'язку між теорією та практикою; 4) зосередження основної уваги при розв'язуванні задач та розвитку творчої активності учнів; 5) спрямування системи задач на узагальнення знань і умінь.

Автор окремо формулює систему задач для занять в навчальних майстернях, тобто для практичної роботи. Основними вимогами вважає такі:

1) система задач повинна відповідати меті навчання учнів; 2) зміст задач повинен відповідати змісту практикуму в навчальних майстернях; 3) задачі повинні бути адекватні видам навчальної діяльності; 4) виконання завдань повинно бути описано в системі конкретних якісних і кількісних показників; 5) оцінка розв'язання задач повинна бути винесена на основі єдиної процедури співвіднесення даних показників тих, що плануються [10].

З метою навчання школярів складанню технологічних процесів Д.О. Тхоржевський пропонував на конкретних výroбах вивчити не тільки трудові прийоми та операції, а й елементи технологічної послідовності їхнього виготовлення. Ним була розроблена система конструкторсько-технологічних задач, яка включала:

1) пояснення технологічного процесу; 2) вибір заготовки; 3) вибір інструменту; 4) вибір способу встановлення заготовки та інструменту; 5) визначення послідовності трудових операцій; складання операційної технології; 6) самостійна розробка технологічного процесу [2].

Висновок. Система характеризується одночасно своїм змістовним та структурним моментами. Тому не можна відривати визначення структури системи від визначення її змісту. Зміст конструкторсько-технологічних задач визначається, виходячи з необхідності розвитку технічного мислення та необхідності навчання учнів прийомів розв'язання типових задач, які доводиться вирішувати школярам у процесі їх практичної діяльності успішне розв'язування учнями конструкторсько-технологічних задач потребує не лише набуття ними відповідних теоретичних знань, а й вироблення вмінь застосовувати їх на практиці. У ході цієї діяльності поступово вдосконалюються способи розв'язування задач, скорочується час розв'язування кожної наступної задачі. Ці зміни в діяльності школярів є показником формування в них умінь розв'язувати задачі даного типу, що є однією з важливих сторін розвитку їх інтелектуальних здібностей.

V.M. Rebenok

ANALYSIS OF SYSTEM DESIGN-TECHNOLOGICAL PROBLEMS III LABOR STUDIES CLASSES

This article discusses the classification and psychological impact of design and technological problems on the development of technical thinking. The peculiarities of the formation of knowledge and skills that students acquire solving problems at technology training lessons is reviewed.

Key words: *technological knowledge, technological skills, design and technological problems, technical thinking and mental activity of students, modelling, design, system of problems.*

Література

1. Ботюк А.Ф. Формирование конструктивно-технических умений у младших школьников : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук / А.Ф. Ботюк. - К., 1985. - 17 с.
2. Тхоржевський Д.О. Система технологічних задач / Д.О. Тхоржевський. - К.: Рад. шк., 1989. - 198 с.
3. Гевко І.В. Конструктивно-технологічні задачі на уроках трудового навчання / І.В. Гевко // Трудова підготовка в закладах освіти. - 2008. - № 4. - С 25-28.
4. Кудрявцев Т.В. Развитие технического мышления учащихся / Т.В. Кудрявцев, И.С. Якиманская. - М.: Высшая школа, 1978. - 236 с.
5. Боркова Т.И. Анализ решения учащимися конструктивно-технических задач в зависимости от способа решения / Т.И. Боркова // Особенности мышления учащихся в процессе трудового обучения. - М., 1970. - С. 49-52.
6. Чебышева В.В. Психология трудового обучения / В.В. Чебышева. - М.: Просвещение, 1969. - 168 с.
7. Милерян Е.А. Психологические особенности решения некоторых задач в старших классах средней школы / Е.А. Милерян // Вопросы психологи. - 1964. - Ха 9. - С. 28-31.
8. Ферапонова Э.А. Психологический анализ особенности решения младшими школьниками конструкторско-технических задач / Э.А. Ферапонова // Особенности мышления учащихся в процессе трудового обучения. - М., 1970. - С. 25-29.
9. Левитов Н.Д. Психология труда / Н.Д. Левитов. - М.: Учпедгиз. 1963. - 236 с.
10. Ребенко В.М. Технологічні задачі як ефективний засіб формування вмінь і навичок в процесі трудового навчання : бакалаврська робота / В.М. Ребенко. - Чернігів, 2006. - 43 с.

Стаття надійшла до редакції 23.03.2010р.