

- вітчизняний досвід : збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. – Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, 2008. – Випуск 14. – С. 13-15.
4. Шут М. І. Методологічні аспекти підготовки фахівців з фізики / М. І. Шут, Л. Ю. Благодаренко // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія № 3 “Фізика і математика у вищій і середній школі”: Збірник наукових праць. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2006. – Випуск № 2. – С. 20-22.
  5. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7-12 класи. – К. : “Перун”. – 2005. – 80 с.
  6. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. 7-11 класи. Астрономія. 11 клас. – К. : Шкільний світ. 2001. – 134 с.
  7. Програми середньої загальноосвітньої школи. Фізика. Астрономія. 7-11 класи. – К. : “Освіта”, 1992. – 110 с.

### *Аннотація*

*В статтє актуальность материала, обусловлена необходимостью обновления политехнического обучения в общеобразовательных учебных заведениях, что продиктовано требованиями времени и имеет общегосударственное значение. Политехнические знания в системе школьного физического образования способны не только обеспечить эффективное усвоение учащимися основ физики как фундаментальной и прикладной науки, но и выполнить роль мотивирующего фактора в ее изучении. Реализация принципа политехнизма в целостном педагогическом процессе требует поиска новых методических подходов к этому вопросу, а также обоснования и разработки соответствующего методического обеспечения.*

**Ключевые слова:** *политехнизация обучения физике, политехнические знания, системный подход в формировании политехнических знаний, принцип политехнизма в целостном педагогическом процессе.*

### *Annotation*

*Relevance of the material presented in this paper due to the need to upgrade polytechnic education in secondary schools, which is dictated by the requirements of time and has national significance. Polytechnic knowledge in school physical education are not only able to provide effective absorption of basic physics students both fundamental and applied science, but also fulfill the role of a motivating factor in her study. The principle of polytechnical in the whole educational process requires a search for new methodological approaches to this issue, as well as study and development of appropriate methodological support.*

**Keywords:** *politehnizatsiya teaching physics, polytechnics knowledge, a systematic approach to the formation of the polytechnic knowledge polytechnical principle in the whole educational process.*

УДК 37.016:62

**Борисов В. В.**  
**Слов'янський державний педагогічний університет**

## **ФОРМУВАННЯ КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ І ВМІНЬ УЧНІВ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ**

*У статті розглядається процес використання конструкторсько-технологічних задач на уроках трудового навчання. Наведена послідовність різних типів задач, що розв'язуються та формулюються на технічному матеріалі. Проведений системний аналіз конструкторсько-технологічних задач в результаті якого учні набувають знання та вміння з технічного циклу.*

**Ключові слова:** конструкторсько-технологічна задача, складність, системність, послідовність, технічне мислення, трудова діяльність.

Професійна діяльність вчителя технологій спрямована на розвиток пізнавальної активності, технічного мислення сучасних школярів, на їх трудове виховання і професійне самовизначення засобами технологічної підготовки. Успішне розв'язання учнями технологічних, конструкторських та технічних задач значною мірою залежить від рівня їх конструкторсько-технологічних знань, вмінь та від дидактично зумовленого включення цих задач у процес трудового навчання з їх послідовним підбором і розв'язком.

Конструкторсько-технологічні задачі пов'язані з технікою, тому школярі на уроках трудового навчання повинен володіти спеціальними знаннями, стосовно конкретної техніки, і знаннями основ сучасного виробництва щоб в процесі розв'язку задачі знайти правильну відповідь. Оскільки без цього не можна вивчити принципи будови і функціонування технічних об'єктів, зрозуміти сутність технологічних процесів.

На різних етапах розвитку основної школи розв'язування конструкторсько-технологічних задач досліджували вчені-педагоги: Г. О. Бал, І. Вільш, В. В. Євдокимов, П. М. Єрднієв, А. Ф. Єсаулов, В. А. Кобак, Ю. М. Колягін, Н. А. Менчинська, Е. І. Машбіц, К. К. Платонов, М. Н. Скаткін, І. С. Якиманська, С. М. Шабалов.

**Мета статті** – розкрити методичні аспекти та процес використання конструкторсько-технологічних задач на уроках трудового навчання.

Формування та подальший розвиток логічного, технічного та конструкторського мислення учнів на уроках трудового навчання дає змогу виконати загальноосвітні задачі на кожному етапі загальноосвітньої підготовки з урахуванням вікових особливостей розвитку кожного школяра, змісту та доступності навчального матеріалу, його зв'язків з іншими освітніми галузями. А це означає: – створення умов для залучення учнів до систематичної продуктивної праці з елементами творчості; – формування в учнів розуміння важливості самооцінки своїх власних можливостей; – залучення учнів до конструкторсько-технічної та дослідницької діяльності на базі продуктивної праці; – формування в учнів здатності реально оцінювати свої можливості для вибору посильних практичних задач; – залучення учнів до раціоналізаторства, винахідництва на базі змісту трудової підготовки; – формування в учнів здатності засвоювати свої потенційні творчі можливості в різних видах діяльності.

Навчання школярів конструюванню сприяє до формування загальнотехнічних знань – виконання вимірювальних, розрахункових, монтажних і технологічних операцій, розвиває технічне мислення і світогляд, орієнтує школярів на практичне використання відомостей, отриманих на уроках трудового навчання.

Теоретичним основам конструювання присвячені роботи С. М. Шабалова. В них автор теоретично і експериментально доводить, що навчання конструюванню школярів і розв'язання конструкторських задач повинні увійти в план навчальної роботи загальноосвітньої школи, як елемент, що забезпечує пізнання основ сучасного виробництва [6, с. 240].

Необхідність формування елементів конструкторсько-технологічних знань і умінь в учнів у процесі занять з трудового навчання обґрунтована в роботах В. І. Качнева. Процес формування елементів конструкторських знань і вмінь автор ставить у залежність від наявності у школярів технологічних знань і вмінь.

У зміст конструкторсько-технологічних знань і вмінь школярів, В. І. Качнев, включає: знання матеріалів та їх властивостей; знання основних принципів конструювання типових деталей машин, їх елементів і способів з'єднання; вміння читати найпростіші креслення, виконувати ескізи; вміння виконувати елементарні розрахунки

основних механізмів; здійснювати вибір заготовки; планувати технології виготовлення конструкції і виконувати відповідні операції. Формувати конструкторські і технологічні знання та вміння в учнів пропонує шляхом розв'язання низки задач конструкторського, технологічного змісту.

Питанню визначення шляхів формування конструкторських знань і вмінь у школярів на заняттях з трудового навчання за допомогою рішення конструкторських задач, а також виявлення умов, що забезпечують найбільшу ефективність їх застосування, присвячене дослідження Е. Ф. Зеера. У своїй роботі автор виділяє наступні знання та вміння: знання устрою та принципу дії технічних об'єктів, форми, матеріалу і конструктивно-технологічних елементів деталей, способів їх з'єднання, принципів і методів конструювання; вміння вибрати оптимальну схему конструкції, форму і матеріал деталей, знайти художнє розв'язання задачі та виготовлення виробу [1, с. 16].

Д. О. Тхоржевський запропанував на конкретних виробках навчати школярів не тільки трудовим прийомам та операціям, але і елементам складання технологічних процесів, а саме: 1) пояснення технологічного процесу; 2) вибір заготовки; 3) вибір інструменту; 4) вибір способу установки заготовок та інструменту; 5) визначення послідовності трудових операцій; 6) складання операційної технології; 7) самостійна розробка технологічного процесу [5, с. 36].

Аналіз російської шкільної програми "Технологія" показує, що в основу технологічного навчання школярів тут так само покладено конструкторсько-технологічна система. Характерною особливістю даної програми, є те, що вона передбачає формування технологічних знань і трудових умінь, розвиток технічного мислення і конструкторських здібностей школярів в умовах широкого залучення їх до суспільно-корисної та продуктивної праці з розв'язанням задач і виготовленням виробів [7, с. 52].

Спираючись на теоретичні дослідження та шкільну програму освітньої галузі "Технологія", можна виділити зміст конструкторсько-технологічних знань і вмінь школярів в процесі розв'язування задач на уроках трудового навчання з елементами машинознавства:

- мати загальні уявлення про технічний малюнок, ескіз та креслення;
- мати поняття про технологічний процес, операції, переходи, про типові технології обробки матеріалів;
- загальні принципи технічного конструювання, загальний алгоритм створення конструкції;
- мати загальне уявлення про обробку матеріалів тиском (кування, штампування, прокатка);
- визначати механічні та технологічні властивості матеріалів за довідковими таблицями;
- вибирати окремі елементи геометрії ріжучих інструментів за довідниками;
- складати технологічні карти на механічну обробку нескладних деталей;
- здійснювати збірку нероз'ємних і роз'ємних з'єднань;
- вирішувати технічні, технологічні задачі пов'язані з вибором оптимальних способів, засобів, послідовності та режимів обробки нескладних деталей;
- вирішувати конструкторські задачі, пов'язані з вибором можливих варіантів конструкцій деталей або виробів з числа вже наявних або самостійно сконструйованих.

Таким чином, аналіз шкільної програми "Технологія" дав можливість визначити зміст конструкторсько-технологічних знань і вмінь, які повинен отримати школяр, а також дозволив зробити висновок, що конструкторсько-технологічна діяльність школярів повинна проходити поетапно, в результаті чого формується певна система розумових і практичних дій.

У процесі конструювання створюються зображення і види виробів, розраховується комплекс розмірів з відхиленнями, що допускаються, вибирається відповідний матеріал, встановлюються вимоги до шорсткості поверхні, технічні вимоги до виробу і його частин, створюється технічна документація. У кінцевому рахунку, створена конструкція повинна відповідати всім вимогам, які пред'являлися до неї на початку конструювання.

Навички та вміння конструювання ґрунтуються на знаннях і формуються в процесі практичної діяльності. Знання і розуміння своєї справи, правильна методика його виконання дозволяють учням придбати ті якості особистості, які ведуть до майстерності і успіху. Так, після проектування певних деталей машин, механізмів та виробів при повторному їх виконанні школярі, зазвичай справляється зі своїми задачами значно швидше і з меншою розумовою напругою. Таким чином, знання, і вміння сприяють процесу проектування. Однак крім зазначених якостей учні повинні володіти певними професійними здібностями, які виявляються в процесі конструювання і сприяють успішному розв'язанню конструкторсько-технологічних задач [4, с. 205].

Конструкторську діяльність можна простежити по стадіях розробки нового виробу. На кожній стадії вирішується певне коло задач, обсяг і черговість яких, виключає можливість упустити розв'язання важливих питань конструювання і постійно наближає до більш досконалої конструкції виробу.

У широкому сенсі під технічними задачами мається на увазі будь-яка задача, пов'язана із застосуванням сукупності знань, умінь і навичок учнів у процесі трудової діяльності [3, с. 36].

Як конструкторські, так і технологічні задачі умовно поділяються на творчі і типові задачі. Їхня відмінність полягає в тому, що спосіб розв'язання типових задач заснований на застосуванні конкретних умов та загальних принципів, на проведенні заданої ситуації під якимсь загальним правилом. В творчих задачах сформульовано певну вимогу, що виконується на основі знань законів фізики або техніки, але відсутня частина вказівок на ті чи інші процеси, законами яких необхідно скористатися при розв'язанні задачі. Творчі задачі зазвичай мають кілька варіантів розв'язку.

Виходячи із загальних положень дидактики, для ефективного навчання учнів конструювання та розробки технологічних процесів Д. О. Тхоржевським сформульовані педагогічні вимоги до вирішення системи задач:

– система задач повинна охоплювати дві форми діяльності: конструкторську і технологічну, відповідно слід застосовувати і два типи завдань. Класифікація системи технічних задач має бути пов'язана з конструкторською та технологічною діяльністю, її необхідно включати в навчальний процес. Використовуючи різні види задач всередині кожного типу, можна навчити школярів різним видам конструювання та розробки технологічних процесів;

– вихідним у процесі побудови системи задач є перехід від простого до складного. Послідовність розв'язання задач передбачає логічну обґрунтованість, в якій рішення наступної задачі впливає з попередньої і спирається на неї. При цьому забезпечується певна структурність, учень готується до більш високого рівня творчої діяльності, переходячи від простого до складного. Така побудова системи задач створює необхідність планомірно в порядку зростаючих труднощів вивчати відповідний матеріал, а також використовувати раніше набуті знання на практиці при розв'язанні більш складних задач;

– здійснення нерозривного зв'язку теорії з практикою. Важливість цієї вимоги полягає в тому, що в ньому проявляється взаємозв'язок навчально-виховного процесу з життям. Цей зв'язок реалізується при самостійному поповненні знань і застосування їх учнями на практиці;

– у процесі самостійного розв’язання технологічних чи конструкторських задач розвивається творча активність учнів. Процес розв’язання конструкторсько-технологічних задач є одним з основних ланок навчального процесу, підвищує інтерес до занять, розвиває здібності та творчість, тобто те, що пробуджує в них активну діяльність і свідомість. При розв’язанні певного кола задач учням необхідно спочатку оволодіти необхідними теоретичними знаннями, осмислити їх і після цього застосувати на практиці. При цьому школярі уявляють собі мету і значення навчальної діяльності й виробляють уміння застосовувати знання в нових умовах. Процес розв’язання конструкторсько-технологічних задач готує учнів до необхідних висновків і узагальнень, що активізують їх пізнавальні можливості;

– необхідно прищеплювати потреби в систематичному поповненні та узагальненні знань і умінь. Систематичне розв’язання конструкторсько-технологічних задач має велике значення. Реалізація цієї вимоги припускає, що оволодіння знаннями й уміннями здійснюється в строго визначеному порядку. Але систематичність в якійсь мірі може порушуватися в залежності від конкретних умов [2, с. 79].

Систематичність є передумовою міцності засвоєння матеріалу. Умовою міцності і системності знань є також уміння учнів виконувати обчислювальні і графічні роботи, користуватися науково-технічною літературою, оперативно вибирати технічно обґрунтовані варіанти розв’язання конструкторсько-технологічних задач. Систематичність знань вимагає послідовного, глибокого осмислення навчального матеріалу, а також повторення й узагальнення його школярами. Систематичність навчальної роботи сприяє виробленню в учнів прийомів узагальнення в процесі осмислення матеріалів, а також усвідомлення міжпредметних зв’язків.

Також на наш погляд, доцільно враховувати аспект поведінки особистості, а аспект подолання пізнавального дисонансу. Цей аспект досить докладно подано в статті І.Вільш, де вона чітко показала, що працюючі люди у майбутньому все більше буде пов’язана з інформацією і оперуванням нею. Вона виділяє наступні необхідні уміння:

- уміння пошуку інформації;
- уміння зберігати інформацію;
- уміння перетворювати інформацію;
- уміння використовувати змінену інформацію;
- уміння створювати власну інформацію;
- уміння передавати власну інформацію;
- уміння протидіяти впливу інформації, яка зменшує можливість впливати на оточення;
- уміння оцінювати власний стан (так звані власні сталі і змінні якості);
- уміння оцінювати стан інших людей (так звані власні сталі і змінні якості)” [8, с. 82].

Так, в процесі розв’язання конструкторсько-технологічних задач з технологічної підготовки здійснюються зв’язки: з математикою при проведенні різних розрахунків; з графікою при розробці схем, ескізів та креслень; з технологією конструкційних матеріалів при виборі матеріалу для деталей і оптимальних способів вибору заготовок, а також з іншими предметами. При цьому формуються вміння осмислювати знання й застосовувати їх у нових практичних ситуаціях, розвиваються пізнавальні інтереси. Крім того, все це сприяє попередженню прогалин в знаннях учнів.

Використовуючи різні види задач на уроках трудового навчання учні засвоюють різноманітні види розробок технології, а процес розв’язання конструкторсько-технологічних задач сприяє до ефективного розвитку технічного мислення, творчих можливостей школярів, здійснення зв’язків теорії з практикою та реалізація

міжпредметних зв'язків.

**Висновки.** Таким чином, проведений аналіз наукових досліджень показав, що для формування конструкторсько-технологічних знань і вмінь учнів під час розв'язання конструкторсько-технологічних задач краще всього використовувати різні пристосування. Використання пристосувань, як об'єктів конструювання, забезпечує технічну спрямованість навчального процесу, тому що сприяє ознайомленню учнів з основами виробництва. При конструюванні пристосувань розв'язуються відразу дві задачі – конструкторська і технологічна. Вони спрямовані на пошук оптимального варіанту виготовлення цього виробу і пристосування, що активно розвиває технічну творчість, ініціативність і самостійність учнів.

**Актуальними напрямками подальшої розробки окресленої проблеми є** розробка системи конструкторсько-технологічних задач для організації проблемного навчання учнів 5 – 9 класів. Провести експериментальне дослідження ефективності використання задач при організації проблемного навчання учнів.

#### *Використана література:*

1. *Алексеев В. Е.* Обучение учащихся элементам конструирования в процессе трудового обучения. – М., 1972. – 101 с.
2. Актуальные проблемы подготовки учителей общетехнических дисциплин / под ред. Д. А. Тхоржевского. – К., 1986. – 74 с.
3. *Колотилов В. В.* Техническое моделирование и конструирование. – М. : Просвещение, 1983. – 265 с.
4. *Таленс Я. Ф.* Работа конструктора. – Л. : Машиностроение, Ленингр. отд-ние., 1987. – 255 с.
5. *Тхоржевский Д. А., Гетта В. Г.* Проблемное обучение на уроках труда : кн. для учителя. – Минск : Нар. света, 1986. – 128 с.
6. *Шабалов С. М.* Политехническое обучение. – М. : Из-во АПН РСФСР, 1956. – 728 с.
7. Экспериментальная программа образовательной области "Технология". – М., 1994. – 226 с.
8. *Wilsz J.* Umiejetnosci potrzebne nauczycielowi techniki do skutecznego komunikowania sie z uczniami [w:] *Techika- Informatyka-Edukacja. Teoretyczne i praktyczne problem edukacji informatycznej*, t. IX, red. W. Walat, Rzeszow: 189. – 2008.

#### *Аннотация*

*В статье рассматривается процесс использования конструкторско-технологических задач на уроках трудового обучения. Приведена последовательность различных типов задач, решаемых и формулируемых на техническом материале. Сделан системный анализ конструкторско-технологических задач в результате, которого учащиеся приобретают конкретные знания и умения по техническому циклу.*

**Ключевые слова:** конструкторско-технологическая задача, сложность, системность, последовательность, техническое мышление, трудовая деятельность.

#### *Annotation*

*The process of using design-engineering tasks on the lessons of labor studies. The following sequence of different types of tasks that are formulated and solved on a technical material. Made systems analysis design and technological tasks in which students acquire specific knowledge and skills of the technical cycle.*

**Keywords:** design-engineering problem, complexity, system, sequence, technical thinking, labor activities.