

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

Оксана Пискун

Теорія і методика технологічної освіти
ПРОЄКТНА ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ

Навчально-методичний посібник
до виконання практичних робіт
для студентів спеціальності
«Середня освіта (Трудове навчання та технології)»

Чернігів
2023

УДК 378.016:62/64:37.091.313(072)

ББК Ч 426.81-269

П 34

Рецензенти:

Ірина Голіяд – старший науковий співробітник Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти» МОН України, кандидат педагогічних наук, доцент

Григорій Дзєвага – доцент кафедри педагогіки, психології і методики технологічної освіти Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, кандидат педагогічних наук, доцент

Пискун О.М.

П 34 Теорія і методика технологічної освіти. Проєктна технологія навчання: Навчально-методичний посібник до виконання практичних робіт для студентів спеціальності «Середня освіта (Трудове навчання та технології)». Чернігів: НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2023. 103 с.

УДК 378.016:62/64:37.091.313(072)

ББК Ч 426.81-269

Посібник містить навчально-методичні матеріали до практичних робіт з курсу «Теорія і методика технологічної освіти» щодо організації проєктно-технологічної діяльності учнів. Цикл практичних робіт охоплює всі етапи виконання навчального творчого проєкту – від обґрунтування теми до захисту проєкту.

Призначений для студентів закладів вищої освіти, що навчаються за спеціальністю «Середня освіта (Трудове навчання та технології)».

*Затверджено на засіданні кафедри педагогіки, психології і методики технологічної освіти
Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка
(протокол № 8 від 21.03.2023 р.)*

*Рекомендовано вченою радою Національного університету «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка (протокол № 10 від 03.05.2023 р.)*

© О.М. Пискун, 2023

ЗМІСТ

Передмова	4
Методичні рекомендації до виконання практичних робіт	5
<i>Практична робота № 1</i> Загальні засади проєктної технології навчання	5
<i>Практична робота № 2</i> Етапи проєктно-технологічної діяльності учнів. Організаційно-підготовчий етап	15
<i>Практична робота № 3</i> Організаційно-підготовчий етап. Дослідження проблеми. Робота з виробами-аналогами	22
<i>Практична робота № 4</i> Створення банку ідей для проєкту. Художнє конструювання	25
<i>Практична робота № 5</i> Конструкторський етап. Технічне конструювання	47
<i>Практична робота № 6</i> Технологічний етап виконання навчального проєкту	53
<i>Практична робота № 7</i> Екологічне обґрунтування навчального проєкту.....	60
<i>Практична робота № 8</i> Економічне обґрунтування навчального проєкту	68
<i>Практична робота № 9</i> Маркетингове обґрунтування навчального проєкту	75
<i>Практична робота № 10</i> Розробка реклами навчального проєкту	85
<i>Практична робота № 11</i> Заключний етап виконання навчального проєкту	91
<i>Практична робота № 12</i> Презентація, захист і оцінювання навчального проєкту	94
Список рекомендованих джерел	101

ПЕРЕДМОВА

Навчально-методичний посібник призначений для проведення практичних занять з курсу «Теорія і методика технологічної освіти», де вивчаються особливості організації проектно-технологічної діяльності учнів та педагогічного керівництва нею.

Посібник містить систематизовані теоретичні та методичні матеріали до дванадцяти практичних робіт. Головною метою практичних робіт є підготовка майбутніх учителів до організації проектно-технологічної діяльності учнів на уроках трудового навчання і технологій в закладах загальної середньої освіти.

Цикл практичних робіт охоплює усі етапи виконання навчального творчого проекту – від обґрунтування теми до захисту проекту. Перша робота розкриває загальні засади проектної технології навчання, її принципи, основні історичні етапи становлення, роль учителя в процесі проектної діяльності учня, види учнівських проектів. Наступні практичні роботи послідовно розкривають зміст проектно-технологічної діяльності учнів на усіх етапах виконання навчального проекту та особливості педагогічного керівництва на кожному з них.

У результаті вивчення курсу студенти мають не лише оволодіти теоретичними знаннями, але й виконати творчий навчальний проект з обраної технології, послідовно пройшовши усі етапи проектно-технологічної діяльності, оформити пояснювальну записку та публічно презентувати і захистити свій проект.

Кожна робота містить теоретичні відомості з теми, перелік контрольних запитань для самоперевірки та практичні завдання з прикладами виконання.

Посібник також містить список рекомендованих джерел.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Практична робота № 1

ЗАГАЛЬНІ ЗАСАДИ ПРОЄКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ

Мета роботи: усвідомити сутність і дидактичні принципи проєктної технології навчання, вивчити еволюцію становлення методу проєктів у зарубіжній і вітчизняній практиці, зрозуміти особливості спільної діяльності вчителя й учня у процесі виконання навчального проєкту, вивчити класифікацію навчальних проєктів.

Обладнання і матеріали: програми з трудового навчання / технологій, розробки учнівських та студентських проєктів, навчальні посібники і підручники для 5-9 класів, мережа Інтернет.

Завдання: вивчити загальні теоретичні відомості про метод проєктів і скласти орієнтовний перелік об'єктів проєктно-технологічної діяльності учнів до однієї з основних технологій.

Порядок виконання роботи:

1. Записати тему, мету і завдання практичної роботи.
2. Дати письмові відповіді на контрольні запитання.
3. Обговорити основні питання теми в групі.
4. Обрати одну з основних технологій з програм трудового навчання / технологій для 5-9 класів, вивчити перелік виробів, які можна виготовити в даній технології, і запропонувати мінімум по одному об'єкту проєктної діяльності для кожного класу з коротким їх описом і зображенням. В описі необхідно вказати призначення виробу, основні операції, які необхідні для його виконання, а також розвивальний потенціал для учнів. Вироби мають бути цікавими і доступними для виконання учнями відповідного класу; складність виробів має зростати із класу в клас; виготовлення кожного наступного виробу має передбачати поступове засвоєння учнями усіх необхідних знань, умінь та навичок з обраної технології.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Поняття проєктної технології навчання

Термін «*проєкт*» у перекладі з латини означає «кинутий уперед», «задум», «план» тощо. У сучасному розумінні – це намір, який буде здійснено у майбутньому. Проєкт – сукупність певних дій, документів, текстів, зображень, задум чи план для створення реального об'єкта, предмета, створення різного роду теоретичного / практичного (матеріального / не матеріального) продукту.

Під «методом проєктів» розуміють технологію навчання, гнучку модель організації навчального процесу, орієнтовану на творчу самореалізацію особистості учня, розвиток його інтелектуальних і фізичних можливостей, вольових якостей і творчих здібностей у процесі створення нових товарів і послуг під контролем учителя, що мають суб'єктивну або об'єктивну новизну і практичну значимість.

Це сукупність прийомів, операцій оволодіння певною галуззю практичного або теоретичного знання, спосіб організації процесу пізнання, тому якщо йдеться про *метод проєктів*, то мається на увазі *спосіб досягнення дидактичної мети через детальну розробку проблеми, яка повинна завершитися цілком реальним практичним результатом*. Метод проєктів орієнтований на самостійну діяльність учнів – індивідуальну, парну, групову, яку учні виконують протягом певного періоду часу.

Навчальний проєкт – самостійна, творча, завершена робота учня, яка відповідає його віковим можливостям і виконана відповідно до узагальненого алгоритму проєктування: від ідеї до її втілення в реальність.

Загальна схема роботи над проєктом така: постановка проблеми → обґрунтування теми проєкту → дослідження об'єкта проєктування → пошук і запозичення ідей → розвиток ідей, вибір і детальна проробка найкращого варіанта → організація і технологія виготовлення → еколого-економічна оцінка → підведення підсумків → захист.

Головною особливістю проєктної технології є надання учням можливості самостійного набуття знань у процесі рішення практичних задач або проблем, що вимагає інтеграції знань з різних предметних галузей.

Ця педагогічна технологія передбачає сукупність дослідницьких, пошукових, проблемних методів, творчих по своїй суті.

Історія становлення проєктної технології навчання

Розроблений ще у першій половині ХХ століття на основі прагматичної філософії Джона Дьюї метод проєктів став особливо актуальним в сучасному суспільстві. Педагогіка дії («навчання через діяльність») проголошувала зв'язок школи з життям, відповідність шкільної освіти інтересам і потребам дитини, індивідуалізацію навчання, трудове виховання. Головна мета виховання за Дьюї – сприяти самореалізації особистості учня, готової до життя і практичної діяльності в умовах системи «вільного підприємництва». Випускник школи має бути не ерудитом з широким колом книжкових знань, а людиною дії, яка може застосувати свої знання у конкретній практичній ситуації. В трудовій школі, як її розумів Дьюї, творча праця є основою всієї навчально-виховної роботи.

У педагогічній літературі термін «метод проєктів» уперше з'явився у 1908-1910 рр. у звітах масачусетської шкільної влади. Американське бюро освіти 1911 року визнає термін «метод проєктів» на офіційному рівні.

Детальний розгляд проблема організації навчання за методом проєктів отримала в роботах Дж. Дьюї, В. Кіппатрика, Е. Колінгса.

Вільям Херд Кілпатрик у 1918 році опублікував свою відому роботу «Метод проєктів», де дав йому таке визначення: «Метод проєктів – це метод планування доцільної діяльності з вирішення певного навчально-виховного завдання в реальній життєвій обстановці» («Я знаю, навіщо мені це потрібно, де і як я зможу використати все те, що я знаю»).

За основу методу проєктів було взято ідею спрямованості навчально-пізнавальної діяльності школярів на результат, який досягається завдяки розв'язанню тієї чи іншої практичної або теоретично значущої для них проблеми. Виконання завдань за методом проєктів передбачає два результати: *зовнішній* – той, який можна побачити, усвідомити, застосувати на практиці, та *внутрішній* – досвід діяльності, – який стане безцінним надбанням учня, об'єднавши знання, уміння, компетенції і цінності.

Позитивні сторони проєктної методики були оцінені світовою педагогічною громадськістю. На початку ХХ сторіччя проєктний метод як специфічна американська освітня стратегія обговорювався і застосовувався в багатьох країнах світу – Великій Британії, Бельгії, Фінляндії, Німеччині та багатьох інших, в тому числі і в СРСР та Україні включно.

Тематика учнівських проєктів була безпосередньо пов'язана з життям, наприклад:

- у США – «Як проходить обіг грошей у банку», «Як розпилюють лісові матеріали», «Дослідження причин захворювання тифом у родині Сміт», «Як м-р Мерфі доглядає взимку своїх овець», «Приготування какао для шкільного сніданку», «Як консервувати томати на консервній фабриці»;

- в СРСР – «Дізнайся все про собак», «Наші ріки і тварини, що живуть в них», «Охорона здоров'я учня», «Оздоровлення села», «Підготовка саду до зими», «Боротьба за промфінплан на фабриці». В радянській школі, на відміну від американської, проєкти мали переважно суспільно-корисну, трудову та ідеологічну спрямованість.

Тоді були сформульовані принципи проєктного навчання:

- добір проєктів має відповідати нагальним потребам;
- зміст проєкту беруть із таких галузей: природа, створення матеріальних цінностей, суспільне життя;
- процес навчання має зводитися до перенесення навколишнього життя в школу, до вирішення практичних життєвих питань;
- ініціатива й самодіяльність учнів має виявлятися не лише в процесі проєктування, але й у виборі теми проєкту.

Але ця нова педагогічна технологія в Радянському Союзі не була ретельно розроблена і метод проєктів у школах перетворився на підміну ґрунтовних теоретичних знань вузьким практицизмом. До кінця 1930 року було зроблено дуже мало доцільних, грамотно виконаних учнівських проєктів. Метод проєктів принижував роль учителя, замість озброєння учнів систематичними знаннями основ наук сприяв нагромадженню поверхових і невпорядкованих відомостей із навколишнього життя. Побудова навчального процесу за методом проєктів, яким замінили всі інші методи і форми навчання,

призводила до ліквідації навчальних предметів, до різкого зниження рівня загальноосвітньої підготовки учнів. Тому, в 1931 р. метод проєктів був засуджений як невдалий педагогічний експеримент, а також як буржуазний, такий, що розвиває в учня дух приватного підприємця, а це протирічило ідеології СРСР. З тих пір більше не робилося будь-яких серйозних спроб відродити цей метод у вітчизняній шкільній практиці. Натомість в зарубіжній школі він активно й успішно розвивався. У США, Великобританії, Бельгії, Фінляндії, Германії, Італії, Нідерландах і багатьох інших країнах метод проєктів був широко розповсюджений і мав велику популярність.

Наприкінці 1980-х років у період пошуку нових форм і методів навчання та загального захоплення «перебудовою» можна помітити відлуння методу проєктів у технології колективних творчих справ, де учні виконували різножанрові колективні проєкти, наприклад, фантастичні проєкти «Школа майбутнього», «Будинок майбутнього», «Завод майбутнього», «Освоєння космосу», «Медицина майбутнього» тощо.

В Україні інтерес до методу проєктів відновився на початку 1990-х років і був зумовлений, з одного боку, загальними спробами реформувати систему освіти на засадах особистісно-орієнтованої педагогіки, з іншого – впливом американського та європейського досвіду на систему освіти.

Проєктна технологія навчання в сучасному її розумінні почала активно впроваджуватись у школах незалежної України, причому при вивченні усіх навчальних предметів, приблизно з 2000-х років.

Діяльність учнів під час виконання проєкту має низку суттєвих ознак:

- самостійна робота;
- елементи дослідно-пошукової діяльності;
- інтерактивна взаємодія учасників проєкту;
- наявність запланованого кінцевого результату.

Найважливішою складовою проєктної технології є самостійна робота учня над проєктом. Проєктування починається з усвідомлення школярем мети, визначення проблеми, над якою він буде працювати. Далі здійснюється оформлення задуму, розробка організаційного плану, робота за цим планом, підведення підсумків і аналіз виконаної роботи.

Під час виконання проєкту учні вчать працювати в різноманітних групах, виконуючи різні соціальні ролі (лідера, виконавця, посередника) і таким чином здобувають ще й комунікативні вміння.

Отже, основними завданнями проєктної технології є:

- не лише передати учням певний обсяг навчальної інформації, а навчити їх здобувати знання самостійно, застосовувати їх для розв'язання нових пізнавальних і практичних завдань;
- розвинути в учнів дослідницькі уміння (шукати і систематизувати необхідну інформацію, аналізувати її з різних точок зору, висувати гіпотези, робити висновки) та творчі здібності;
- сприяти формуванню в учнів комунікативних навичок;

- розширити коло інтересів учнів, ознайомити з іншими культурами, з різними точками зору на одну й ту ж саму проблему, здійснити міжпредметні зв'язки, інтегрувати знання з різних галузей.

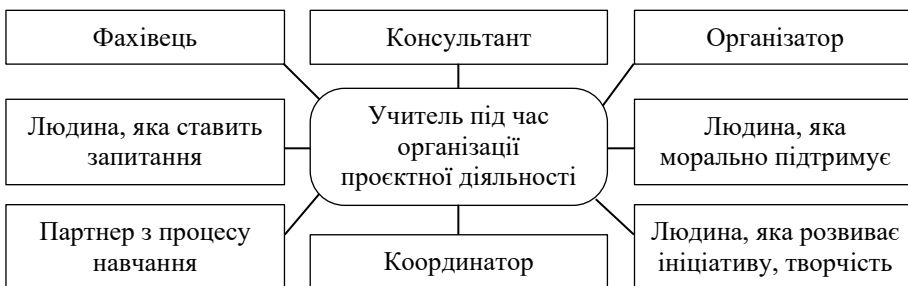
Роль вчителя у проєктній діяльності учнів

Вчителю в рамках проєкту відводиться роль розробника, координатора, експерта, консультанта, фасилітатора (фасилітатор – людина, що забезпечує успішну групову комунікацію). Учитель пропонує, зацікавлює, мотивує, направляє, стимулює, спостерігає, консультує, координує діяльність учнів.

У проєктному навчанні учень має чітко усвідомлювати, що саме пізнає, і для чого йому це потрібно, де ці знання та вміння можна застосувати. Відповідно до цього учитель визначає, який обсяг академічних і прагматичних знань необхідно викласти під час навчання проєктуванню. За такого підходу вчитель має не лише виступати транслятором певної суми знань, а й навчати здобувати ці знання, застосовувати їх для розв'язання практичних завдань.

Функції вчителя під час виконання проєкту учнями такі:

- допомога у виборі теми проєкту і постановці завдань;
- спостереження за ходом роботи учнів, непряме керування (поради, консультації);
- надання допомоги окремим учням і стимулювання їхньої навчально-трудової діяльності;
- підтримка робочої обстановки в класі;
- нормування праці школярів;
- аналіз та узагальнення роботи окремих учнів і групи в цілому.



Принципи організації проєктної діяльності учнів

З досвіду навчання учнів проєктуванню відомо, що крім традиційних дидактичних принципів існують ще й специфічні принципи навчання, на які мусить спиратися педагог, залучаючи учнів до проєктно-технологічної діяльності. Розглянемо ці принципи.

Принцип проблемності є основним положенням проєктної діяльності учнів. У трудовому навчанні технологія проблемного навчання найбільш ґрунтовно досліджувалася Д.О. Тхоржевським та В.Г. Геттою.

Основою творчого проєкту є проблема чи проблемне завдання. Власне, розв'язання проблеми полягає в подоланні певної суперечності за допомогою створення відповідного плану дій, який реалізується в конкретному результаті. Крім цієї проблеми, яка знаходиться ззовні проєкту, протягом всього процесу проєктно-технологічної діяльності учнів виникають окремі внутрішні суперечності: наприклад, між запланованими роботами та реальним станом матеріально-технічної бази шкільної майстерні, необхідними та наявними знаннями школярів тощо.

Відповідно до принципу проблемності, педагог повинен навчати учнів умінням визначати сутність суперечності й знаходити шляхи її подолання. Визначити проблемність у навчальному матеріалі допомагають запитання вчителя. Пошук відповіді на запитання спільно з учителем спонукає школярів до свідомого засвоєння нових знань і способів їх застосування. Варто наголосити, що учителю важливо не стільки самому ставити запитання, скільки навчати учнів робити це самостійно, адже таке уміння закладає основи критичного мислення.

Наступним суттєвим принципом навчання учнів проєктуванню є *принцип інтегрованості навчального процесу*. Інтегрованість полягає в тому, що, по-перше, проєктна діяльність учнів дозволяє їм застосовувати на практиці знання не лише з природничих предметів, як-от фізика, хімія, біологія, але й з предметів гуманітарного спрямування – історії, літератури, образотворчого мистецтва тощо. Сьогодні дедалі більшої популярності набувають саме міждисциплінарні проєкти. По-друге, під час проєктної діяльності школярі засвоюють не лише певні знання та уміння, як це відбувається під час вивчення шкільних предметів, а й набувають практичного досвіду.

Добираючи тему проєкту, учитель має враховувати принцип інтегрованості, щоб під час його виконання застосовувалися знання з різних предметів.

Принцип суспільно-історичної еволюції передбачає, що під час проєктування певного виробу, технічного об'єкта чи технологічного процесу учні досліджують еволюцію форми й конструкції, суспільних та історичних причин їх виникнення. Такий підхід дозволяє школяреві доповнити власний об'єкт проєктування чимось новим, що відрізнятиме його від історичного попередника.

Принцип орієнтації на зону найближчого розвитку обґрунтовує Н.В. Матяш, спираючись на вчення Л.С. Виготського. Згідно з цим вченням, розглядають два рівні психічного розвитку дитини: актуальний і рівень найближчого психічного розвитку. На першому рівні психічний розвиток відбувається самостійно, без сторонніх впливів. На другому рівні формуються нові психічні функції, способи розв'язання завдань шляхом спільної діяльності учня й педагога. Коли процес формування особистісних рис і досвіду учня на рівні (в зоні) найближчого розвитку завершується, психічні функції піднімаються до актуального рівня розвитку особистості.

Указаний принцип означає, що учні (особливо старшого віку) можуть самостійно виконувати проекти, які є доступними для них на певний момент (відповідно до рівня їхніх знань з основ наук і життєвого досвіду). Однак співпрацюючи з учителем, вони можуть виконувати й значно складніші проекти. У цьому випадку залучення школярів до проектної діяльності через співробітництво з учителем буде супроводжуватися їхнім розвитком з урахуванням індивідуальних потреб і природних нахилів. Отже, педагог має усвідомлювати, що, організовуючи проектну діяльність учнів, він створює умови, за яких насамперед відбувається їхній розвиток, що спирається на засвоєння знань та вмінь і зумовлює формування досвіду виконання практичних завдань. Готуючись до уроку, учитель повинен забезпечити виконання завдань, які орієнтуватимуть навчальний процес у першу чергу на активну та інтерактивну діяльність школярів, розвиватимуть у них творче й критичне мислення.

Із сказаного вище впливає наступний принцип навчання проєктування – *принцип спільної діяльності*. Цей принцип означає, що результату проєктування можна досягти лише за умови рівноправної спільної діяльності вчителя та учнів. В умовах проектної діяльності вчитель повинен змінити своє ставлення до учнів – відмовитися від всеосяжного контролювання їхньої навчальної діяльності, їхнього мислення, їхньої поведінки на уроці, оскільки це не дає належної якості розвитку. Педагог повинен здійснити перехід від авторитарного до діалогічного, дискусійного стилю спілкування, за якого учень стає автором ідеї, а вчитель допомагає йому навчитися цю ідею розвивати. Вчитель дає змогу учневі вільно висловлювати власну думку, обирати способи й засоби діяльності або брати участь у цьому процесі. Разом з тим педагог повинен чітко усвідомлювати, що діалог і спілкування можливі лише тоді, коли учень навчиться співпрацювати з учителем і однокласниками.

Види учнівських проєктів

Сучасні дослідники методу проєктів розподіляють учнівські проєкти за такими ознаками:

- 1) за характером домінуючої діяльності: дослідницькі, творчі, ігрові (рольові), практико-орієнтовані, ознайомчо-орієнтовані (інформаційні);
- 2) за кількістю виконавців: індивідуальні (персональні), парні, групові;
- 3) за характером контактів: внутрішні (локальні), регіональні, міжнародні;
- 4) за предметно-змістовою галуззю: монопроєкти (в рамках однієї галузі знань, одного навчального предмету), міжпредметні або міжгалузеві (на стику різних галузей знань), зокрема STEAM-проєкти (Science – наука, Technologies – технології, Economy – економіка, Art – мистецтво, Math – математика)
- 5) за тривалістю виконання: короткострокові, середньої тривалості, довгострокові.

Розглянемо першу класифікацію більш детально.

Дослідницькі проекти – дозволяють організувати дослідницьку діяльність учнів як на уроках, так і в позаурочний час, що спрямована на розкриття важливої проблеми. Такі проекти є найскладнішим видом діяльності учнів, що дозволяє оволодіти основами проведення індивідуального (чи групового) дослідження. Такі проекти повністю підпорядковані логіці дослідження і мають відповідну структуру: тема дослідження, аргументація актуальності, визначення предмета й об'єкта, завдань і методів, визначення методології дослідження, висунення гіпотези розв'язання проблеми і планування шляхів її розв'язання. Необхідно осмислити методи проведення дослідження та експериментальні методи обробки результатів. Дослідницькі проекти сприяють більш ґрунтовному вивченню окремих наук, розвитку дослідницьких навичок, участі обдарованих дітей у Малій академії наук тощо. В технологічній освіті дослідницький проект може бути присвячений, наприклад, дослідженню впливу хімічного складу посуду (або тканин) на здоров'я людини, або проблем агропромислового виробництва.

Творчі проекти – є найбільш уживаним типом проектів, що сприяють розвитку творчих здібностей учнів. Ці проекти не мають детально розробленої структури, вона визначається в процесі роботи, відповідно до інтересів та логіки учасників проекту, що заздалегідь домовляються про заплановані результати і форму їх презентації. Кінцевим результатом творчих учнівських проектів може бути рукописний журнал, альбом, книга, відеофільм, анімаційний фільм, виховний захід-свято, вечір, конкурс, виставка, декоративно-ужитковий виріб тощо. Такий тип проектів допомагає спланувати діяльність учнів у напрямку розвитку творчих здібностей, проводити колективні активності, урізноманітнювати дозвілля, організовувати цікаві шкільні справи. Головним критерієм творчих проектів є оригінальність і новизна.

Практико-орієнтовані проекти виконуються з метою виготовлення практично значущого продукту, що може бути корисним для вирішення конкретних проблем учня, школи, інших людей, суспільства в цілому. Кінцевим продуктом такого типу проекту може стати лабораторне устаткування, стенд, проект шкільного кабінету, наочний посібник, розвивальна іграшка, корисний виріб (наприклад, ручний інструмент, пристосування для верстата, городній інвентар, вимірювальний прилад) тощо. Виконання таких проектів дозволяє вирішувати нагальні питання щодо задоволення особистісних потреб учнів у створенні комфортних умов для навчання, праці і відпочинку, вирішення питань оформлення шкільних приміщень, шкільного подвір'я. До цієї ж групи належать і *соціально-орієнтовані проекти*, наприклад проекти, що стосуються допомоги людям з обмеженими можливостями, дітям-сиротам, людям, що постраждали від певного лиха, військовим тощо.

Рольові (ігрові) проекти дозволяють учасникам проявити здібності щодо прийняття певної ролі, що зумовлена характером і змістом проекту. Це можуть бути як літературні персонажі, так і реально існуючі особистості.

Імітуються їх соціальні і ділові стосунки, які ускладнюються вигаданими учасниками ситуаціями. У цих проєктах немає усталеної структури, і вона залишається відкритою до закінчення проєкту. Домінує рольова гра, пригодницькі дії, що складають зміст проєкту, в якому ступінь творчості дуже високий. Упровадження рольових та ігрових проєктів у позаурочну роботу допомагає розвивати дитячу ініціативу, творчість та акторські, сценічні здібності тощо.

Ознайомчо-орієнтований (інформаційний) тип проєкту спрямований на ознайомлення учасників із видом людської діяльності, видом мистецтва, галуззю певних необхідних знань. Такі проєкти допомагають проведенню цікавих міні-досліджень, різноманітних виховних заходів, заочних екскурсій тощо. Структура такого проєкту: мета проєкту, його актуальність, методи отримання та обробки інформації, результат (стаття, реферат, тези доповіді, відеофільм), презентація (публікація, виступ на конференції тощо). Такий проєкт може бути складовою частиною будь-якого іншого проєкту.

Вибір теми проєкту

Успіх проєктної діяльності залежить передусім від вибору теми проєкту – наскільки вона цікава учням, наскільки проблеми, які вирішує проєкт, зачіпають життя школярів, чи бачать вони сенс у його розробці.

Теми проєктів вибираються учнями або самостійно (виходячи з власних потреб чи інтересів), або за рекомендацією вчителя (виходячи з вимог шкільної програми або з проблем шкільного життя). При виборі теми необхідно враховувати також потреби школи, сім'ї, суспільства. Необхідно враховувати і можливості матеріально-технічного забезпечення школи, економічну й екологічну доцільність.

Вимоги до теми навчального проєкту:

- проєкт має розроблятися з ініціативи учня, бути значущим для нього або його найближчого оточення, але тема може бути запропонована (чи відкоректована) вчителем;

- тема має бути цікавою для учня, так, щоб висока мотивація зберігалася упродовж усього процесу виконання проєкту;

- проєкт має відповідати віковим особливостям учня, його фізичним і розумовим можливостям; складність проєктів має поступового збільшуватись від 5 до 11 класу;

- робота над проєктом повинна мати дослідницький характер;

- проєкт повинен бути педагогічно значущим, тобто в процесі його виконання учні мають здобути нові знання, опанувати нові трудові та загальнонавчальні уміння, розвинути свої здібності;

- проєкт має бути реалістичним (мати практичну корисність, бути здійсненним, матеріально доступним).

Звичайному школяреві далеко не просто самостійно знайти актуальну і перспективну тему для проєкту, яка б дозволила створити конкурентоздатний продукт. Тому йому потрібна допомога досвідченого вчителя, який добре

розуміє можливості конкретного учня і приблизно уявляє його майбутній продукт. Якщо тема підібрана правильно, адекватно, то процес роботи над проектом принесе й учню, і вчителю задоволення від спільної роботи і дасть хороший результат.

Проекти з трудового навчання можуть виконуватись за такими напрямками:

- *школа*: ремонт меблів, оформлення кабінету, класного куточка, виготовлення навчально-наочних посібників, різних шкільних предметів, обладнання для кабінетів, розробка шкільної форми тощо;

- *шкільна майстерня*: вдосконалення робочого місця учня, виготовлення інструментів та пристосувань, удосконалення інтер'єру тощо;

- *дозвілля*: виготовлення іграшок, подарунків, сувенірів, конструкторів, головоломок, костюмів для шкільного театру тощо;

- *дім*: дизайн власної кімнати, виготовлення предметів меблів, кухонного начиння, прикрас, світильників, годинників, домашнього одягу і взуття тощо;

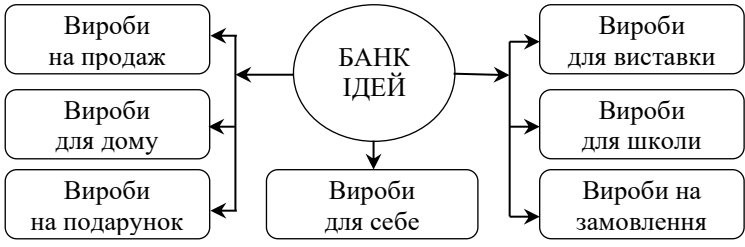
- *виробництво*: виготовлення виробів масового виробництва на замовлення підприємств і фірм;

- *техніка, технологія*: розробка технічних ноу-хау, вдосконалення побутової техніки, вдосконалення технологій обробки різних матеріалів, використання вторинних ресурсів, робототехніка, авіамоделювання, ракетомоделювання тощо;

- *кулінарія*: удосконалення відомих рецептів, приготування оригінальних страв, вивчення особливостей національних кухонь, розробка сніданку школяра, проект святкового меню і сервірування столу тощо;

- *агрономія*: вирощування овочів для шкільної їдальні, пошук ефективних засобів захисту рослин від шкідників тощо.

Щоб налаштувати учнів на продуктивну проектну діяльність, вчитель разом з учнями обирає теми майбутніх проектів на початку навчального року (на першому тижні занять) одразу на увесь рік і потім складає календарний план. Спочатку необхідно з учнями визначитися з напрямками проектної діяльності і дослідити потреби учнів. Для цього варто провести міні-дослідження, після якого скласти банк ідей.



Щоб змотивувати учнів, необхідно обирати такі об'єкти проектно-технологічної діяльності, які є модними, сучасними, потрібними та цікавими для учнів.

Проекти можуть виконуватись як індивідуально, так і у складі групи – тимчасового творчого колективу однокласників, при цьому робота кожного повинна бути чітко обумовлена.

В процесі виконання проєктів рекомендується застосовувати комп'ютерну техніку.

Контрольні запитання:

1. Розкрийте сутність проектно-технології навчання.
2. Коротко розкрийте історію становлення методу проєктів у зарубіжній і вітчизняній практиці навчання.
3. Які основні ознаки та завдання проектно-технології навчання?
4. Розкрийте роль вчителя під час організації проектно-технологічної діяльності учнів.
5. Назвіть і охарактеризуйте специфічні принципи проектно-технологічної діяльності учнів.
6. Назвіть класифікацію навчальних проєктів за різними критеріями.
7. Як обираються теми навчальних проєктів?

Практична робота № 2

ЕТАПИ ПРОЄКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПІДГОТОВЧИЙ ЕТАП

Мета роботи: усвідомити зміст етапів проектно-технологічної діяльності учнів, зрозуміти особливості спільної діяльності вчителя й учня на організаційно-підготовчому етапі виконання навчального проєкту, вдосконалити навички роботи з інформаційними джерелами.

Обладнання і матеріали: програми трудового навчання / технологій, розробки студентських проєктів, мережа Інтернет.

Завдання: вивчити зміст етапів проектно-технологічної діяльності учнів, зокрема організаційно-підготовчого етапу, здійснити пошук інформації для власного проєкту, обґрунтувати його тему і розробити технічне завдання.

Порядок виконання роботи:

1. Записати тему, мету і завдання практичної роботи.
2. Дати письмові відповіді на контрольні запитання.
3. Обговорити основні питання теми в групі.

4. Визначитися з проблемною сферою, розпочати пошук інформаційних джерел і скласти їх список для виконання власного проекту (не менше 7 джерел).
5. Обґрунтувати тему проекту і сформулювати його мету.
6. Скласти план (завдання) виконання власного проекту.
7. Розробити технічне завдання з переліком граничних вимог до виробу, що проектується.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Успішність та ефективність навчального проектування забезпечується за умови правильної, організаційно спланованої роботи вчителя та учня, в основі якої лежить логічна послідовність дотримання етапів виконання проекту.

На погляд більшості науковців, зміст проектно-технологічної діяльності учнів має складатися з таких послідовних етапів (стадій):

- 1) організаційно-підготовчого;
- 2) конструкторського;
- 3) технологічного;
- 4) заключного.

На кожному етапі учнями здійснюється відповідна система послідовних дій із виконання проекту, а вчитель при цьому стає дійсно організатором навчально-трудової діяльності. Зміст усіх етапів проектно-технологічної діяльності учнів стисло представлений у таблиці 1.

Таблиця 1.

Зміст етапів проектно-технологічної діяльності учнів*

№ з/п	Назва і зміст етапу
1. Організаційно-підготовчий етап	
1.1	Пошук і визначення (усвідомлення) проблеми, яка спонукає до реалізації проекту, її аналіз.
1.2	Формулювання мети і завдань проекту, постановка технічного завдання, визначення граничних вимог до об'єкту проектування.
1.3	Проведення мінімаркетингових досліджень, спрямованих на вибір об'єкта проектування, доцільність його виготовлення та визначення вимог до нього.
1.4	Підготовка історико-технічної (технологічної) довідки про еволюцію об'єкта проектування. Дослідження матеріалів та технологій.
1.5	Пошук і аналіз об'єктів-аналогів та вибір кращих ідей для реалізації у власному проекті. Виконання пошукових ескізів.
1.6	Мотивація вибору об'єкта проектування на основі проведених досліджень. Аналіз майбутньої діяльності. Прогнозування результатів.

2. Конструкторський етап	
2.1	Розробка клаузури об'єкта проектування.
2.2	Опис зовнішнього вигляду і конструкції проектної моделі.
2.3	Вибір технології обробки деталей, їхнього з'єднання і оздоблення.
2.4	Складання конструкторсько-технологічної документації, необхідної для виготовлення виробу (розробка робочих ескізів, креслень, лекал, специфікації деталей, технологічної карти).
2.5	Добір необхідних матеріалів, інструментів, обладнання для роботи.
2.6	Економічне та екологічне обґрунтування виготовлення виробу (пошук можливих способів здешевлення та підвищення екологічності проєкту)
3. Технологічний етап	
3.1	Виготовлення та остаточне оформлення об'єкта проектування (виконання передбачених технологічних операцій, дотримання правил безпечної праці, культури праці, самоконтроль)
4. Заключний етап	
4.1	Економічні розрахунки та екологічна експертиза виготовленого виробу.
4.2	Мінімаркетингові дослідження.
4.3	Розробка товарного знаку і реклами проєкту.
4.4	Підведення підсумків та аналіз виконаної роботи. Визначення переваг і недоліків. Пропозиції щодо поліпшення. Самооцінка проєкту.
4.5	Оформлення пояснювальної записки до проєкту (проектної папки, портфоліо).
4.6	Розробка творчої форми презентації проєкту та його публічний захист.

**Зміст і послідовність названих етапів може змінюватись залежно від теми проєкту.*

Організаційно-підготовчий етап виконання проєкту

На першому етапі проектно-технологічної діяльності перед учнями постає важлива проблема – правильно обрати об'єкт проектування, адже від цього залежить успіх усієї подальшої роботи.

На цьому етапі учні повинні вибрати і поставити перед собою проблему, усвідомити значення майбутнього виробу як для самих себе, так і для суспільства в цілому, тобто визначитись у доцільності виконання проєкту. Вчителів необхідно допомогти дітям визначити (підібрати) таку проблему. Можна обговорити, що викликає незадоволення, що заважає, що хотілося б покращити. Можна з'ясувати позицію інших людей, соціальних груп за цими ж питаннями. Спочатку треба зрозуміти сутність, аспекти проблеми, потім розробити та реалізувати варіанти рішення. Тема, сформульована у такий спосіб, орієнтує на реально здійснений та актуальний результат. Для визначення проблеми і пошуку шляхів її розв'язання бажано застосувати мозковий штурм, наприклад, за такими питаннями:

1. Як найшвидше зробити годиннику для птахів?
2. Як полегшити пересадку квітів?
3. Як зробити кухонну дошку зручнішою?
4. З якого матеріалу ваза буде виглядати, як старовинна?
5. Який виріб повинен бути в кабінеті трудового навчання (математики, літератури тощо), щоб він покращував настрій?
6. Як зробити кухонний фартух привабливим для людини, яка не любить готувати?
7. Як зробити дитячу іграшку безпечною, цікавою і корисною для розвитку?

Обґрунтування теми проєкту

Учні роблять обґрунтування теми (чому саме обрали такий виріб, що надихнуло на виготовлення такого виробу, як використовуватимуть його на практиці, яким чином даний виріб зможе вирішити певну проблему, яким корисним умінням і навичкам зможе навчитися учень у процесі виготовлення такого виробу), формулюють чітку мету і конкретні завдання проєкту. Потім – розробляють критерії (параметри, граничні вимоги) майбутнього виробу (яким він має бути в ідеальному варіанті), визначають обсяг знань та умінь, необхідних для втілення задуму.

Обґрунтування вибору теми пишуть в довільній формі, можна – у формі есе з висловлюванням власних думок, міркувань, поглядів, вражень, переживань, переконань, на основі особистих спостережень, життєвого досвіду, рекомендацій дорослих, з використанням доцільних цитат, афоризмів (в якості епіграфу) тощо.

ПРИКЛАД узято зі статті Данилушкіна В.В. і Гаврилюка І. «Мій надійний помічник. Різак для моркви» (Трудове навчання в школі. – 2012. – №17(53). – С.25-35)

Визначення проблеми, яка спонукає до виконання проєкту

*Мрії стають реальністю,
коли думки перетворюються на дії
(Д.А. Антонов)*

Протягом багатьох років мій батько займається вирощуванням моркви. Ви можете мене запитати, чому він обрав саме цю овочеву культуру? За його словами – це достатньо прибуткова справа, адже рослину можна споживати не тільки з користю для організму, а й отримувати вагомий фінансовий дохід для родини, реалізуючи її в різних місцях. За останні п'ять років ми зросили найрізноманітніші сорти як ранньої (голландські гібриди серії F-1 «Вікторія», «Лагуна», «На-полі»), середньої («Абако», «Абліско», «Ред-Кор», «Шантане»), так і пізньої, призначеної для тривалого зберігання («Каратель», «Московський велетень», «Осінь») моркви.

Цікаво також є те, що протягом останніх трьох років мій батько є основним постачальником приватної фірми «Урсуленко», яка займається виготовленням напівфабрикатів вареників, пельменів, чебуреків, піци, млинців, котлет, фаршированих ніжок тощо. До складу начинки та фаршу означеної фірмової продукції входить морква, яку на замовлення харчового підприємства й вирощує мій тато.

У вільний від навчання час, здебільшого на канікулах, я допомагаю йому вирощувати та збирати моркву. Найбільша складність для нас у цьому процесі полягає в знищенні бадилля рослини. Протягом тривалого часу ми обрізаємо величезні купи моркви. Адаже помити її, посортувати та скласти в мішки набагато швидше, ніж сидіти на місці й монотонно займатися

однією й тією самою справою, а саме – обрізанням стеблини. Тому в мене виникла чудова ідея – виготовити різак для моркви, який би було зручно тримати в руках (при цьому не натирати мозолів від тривалої роботи); швидко й ефективно обрізати; обладнати такий інвентар додатковими можливостями (очищення землі з коренеплодів) та ще чимось привабливим і функціональним щодо виконання різноманітних садово-городніх робіт. Разом із тим, мені було б цікаво ефектно його оздобити й отримувати насолоду під час роботи.

Отож із бажанням допомогти собі я розпочинаю творчу практичну діяльність зі створення надійного помічника!

Постановка мети і завдань проєкту

Мета проєкту має бути конкретною, посиленою для виконання учнем, тобто такою, яку учні в змозі досягти на момент закінчення роботи над проєктом. У формулюванні мети має бути відображена ідея проєкту або проблема, яку він має вирішувати. Формулюють мету дієсловом або іменником дієслівного походження (виготовлення, виконання, створення, удосконалення, розробка і т. ін.) одним реченням. Мета проєкту має відображати як зовнішній результат (який виріб необхідно зробити), так і внутрішній (яких нових знань здобути, якими новими вміння оволодіти). Наприклад: *«Самостійно освоїти технологію холодного батика і створити модульну картину для прикрашання інтер'єру власної кімнати».*

Завдання проєкту учні визначають як план своєї роботи відповідно до змісту основних етапів проєктно-технологічної діяльності (див. табл. 1).

ПРИКЛАД узято зі статті Данилушкіна В.В. і Гаврилюка І. «Мій надійний помічник. Різак для моркви» (Трудове навчання в школі. 2012. №17(53). С.25-35)

Постановка мети й завдань проєкту

Вирішивши виготовити садово-городній інвентар, а саме різак для обрізання бадилля моркви й інших плодовоовочевих культур, я поставив перед собою таку мету й завдання проєкту.

Мета: на основі нагальних особистих потреб сконструювати та виготовити оригінальний зручний різак для обрізання бадилля моркви та вдосконалити при цьому власні вміння і навички роботи з різними конструкційними матеріалами, інструментами й обладнанням, здобути нові знання про обробку металу і деревини.

Відповідно до поставленої мети визначені **завдання** реалізації проєктної діяльності:

1. За допомогою різноманітних методів досліджень (спостереження, інтерв'ювання, опитування) з'ясувати, які конструктивні особливості й технологічні вимоги необхідно врахувати під час створення власної конструкції різака.

2. Користуючись різноманітними інформаційними джерелами (журналами, посібниками, мережею Інтернет), підготувати історико-технологічну довідку про об'єкт проєктування, поглибити знання з обробки металу й деревини, визначити ймовірні труднощі і ризики у проєкті.

3. Підібрати декілька моделей-аналогів ножів-різаків і проаналізувати їх за визначеними показниками якості.

4. Розробити конструкторсько-технологічну документацію для виготовлення виробу, підібрати конструкційні матеріали, інструменти й обладнання, необхідні для роботи.

5. Визначити технологічну послідовність і виготовити сконструйований виріб, а також удосконалити на практиці власні вміння та навички з обробки металу й деревини.

6. Зробити економічні розрахунки собівартості та прибутковості виготовленого виробу, а також дати йому екологічну оцінку.

7. Придумати рекламу виготовленому виробу й підбити підсумки роботи над проєктом.

Розробка технічного завдання

Граничні вимоги до виробу, що проєктується, нерозривно пов'язані з темою проєкту, тому вони можуть бути суто специфічними. Серед найбільш універсальних вимог виділяють такі:

- *Функціональні* – виріб має виконувати ту функцію, для якої він призначений, бути надійним і довговічним, зносостійким, придатним для ремонту;

- *Конструктивні* – відповідність конструкції призначенню виробу, міцність і надійність конструкції, об'ємно-просторова структура виробу, габаритні розміри, вага, форма, компоновання (способи поєднання елементів, деталей), загальна композиція, вплив матеріалів на конструкцію виробу;

- *Ергономічні* – зручність у використанні, відповідність анатомо-фізіологічним особливостям людини, яка буде користуватися даним виробом, безпечність для здоров'я людини, практичність (легкість догляду й експлуатації);

- *Технологічні* – доступність та обробність матеріалів, ступінь складності технології виготовлення, конкретні вимоги до технології виготовлення й оздоблення, необхідні інструменти й обладнання;

- *Естетичні* – привабливість зовнішнього виробу, здатність викликати приємні емоції, виразність, гармонійність композиції, кольорова гама, оригінальність конструкції, декоративність;

- *Екологічні* – використання екологічно чистих матеріалів та технологій, можливість використання вторсировини та відходів виробництва, незабруднення навколишнього середовища, безпечність для людини, гігієнічність виробу;

- *Економічні* – мінімальні матеріальні та енергетичні витрати на виготовлення виробу, можливість масового виробництва, прибутковість.

ПРИКЛАД (студентський проєкт)

Розробка технічного завдання до проєкту «Скринька для дрібничок», виконаного в технології плетіння з паперових трубочок.

Призначення виробу, що проєктується

Виріб призначений для зберігання дрібних речей та прикрашання інтер'єру дівочої кімнати.

Вимоги до виробу, що проєктується:

- *Функціональні* – скринька повинна виконувати дві основні функції – 1) забезпечувати зберігання дрібних речей і 2) прикрашати й доповнювати інтер'єр. Вона має бути достатньо місткою, зносостійкою та довговічною, мати міцний корпус і закриватись кришкою.

- *Конструктивні* – скринька повинна бути циліндричної форми з круглою кришкою. Діаметр основи – 20-25 см, висота – 10-15 см, так щоб в скриньку поміщались усі предмети, які будуть в ній зберігатись, і так, щоб сама скринька поміщалась на полиці.

- *Естетичні* – скринька повинна відповідати стилю інтер'єру дівочої кімнати; викликати приємні емоції, бути естетично виразною, пропорційною, композиційно цілісною, з гармонійним поєднанням кольорів та декору. Для моєї кімнати найкраще підійдуть два кольори – рожевий і білий, – які й слід використати для оздоблення скриньки. Прикрасити скриньку можна штучними квітами і стрічкою, а кришку можна оздобити в техніці декупаж.

- *Ергономічні* – скринька має бути зручною у використанні, невеликої ваги, легкою у догляді, тобто у чищенні від пилу, кришка повинна відкриватися і закриватися легко.

- *Технологічні* – скринька має бути нескладною у виготовленні, із доступних і легко обробних матеріалів, а саме із газетної «лози». Слід використати нескладну щільну техніку плетіння, яка буде забезпечувати міцність конструкції. Для полегшення роботи можна дно і кришку виготовити з цупкого картону. Робота має бути виконана охайно, пофарбування «лози» має бути якісним, однотонним, без наплівів і пропусків, паперові трубочки і деталі оздоблення мають бути скріплені без видимих залишків клею.

- *Економічні* – матеріальні та енергетичні витрати на виготовлення виробу повинні бути мінімальними.

- *Екологічні та гігієнічні* – скринька та технологія її виготовлення не повинні завдавати шкоди довкіллю та здоров'ю людини.

Робота з інформаційними джерелами

Робота над проектом розпочинається з пошуку і збирання інформації із різних джерел, у тому числі з використанням Інтернету, наукових і періодичних видань, навчальних посібників. Учні також консультуються з учителями, батьками, іншими спеціалістами з обраної теми.

Існує три типи інформаційних джерел:

- документи (друковані й електронні);
- люди (фахівці, експерти);
- навколишнє середовище (об'єкти і явища природного і предметного середовища).

Завдання першого етапу проектування – зібрати якомога більше інформації з теми проекту, проаналізувати і систематизувати її. Не варто використовувати лише Інтернет-джерела: адже багато корисного можна знайти і в друкованих виданнях, яких немає в електронному вигляді; вчитель або фахівець в обраній справі може допомогти порадою, розкрити секрети технології, яких не буде в жодному іншому джерелі; а пильна увага до навколишнього світу дасть творче натхнення, підкаже оригінальні рішення.

Контрольні запитання:

1. Назвіть етапи проектно-технологічної діяльності учнів та розкрийте зміст кожного з них.
2. Як учень обирає та обґрунтовує тему проекту? Яка роль вчителя в цьому процесі?
3. Яким чином робиться обґрунтування теми проекту?
4. Як формулюється мета і завдання проекту?
5. Охарактеризуйте вимоги до виробу, що проектується.
6. Назвіть джерела і шляхи пошуку інформації для виконання проекту.

Практична робота № 3
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПІДГОТОВЧИЙ ЕТАП.
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ.
РОБОТА З ВИРОБАМИ-АНАЛОГАМИ

Мета роботи: усвідомити зміст дослідно-пошукової діяльності на організаційно-підготовчому етапі виконання навчального проекту, навчитися здійснювати критичний аналіз виробів-аналогів.

Обладнання і матеріали: розробки студентських проєктів, посібники, мережа Інтернет.

Завдання: провести дослідження проєктної проблеми, здійснити пошук виробів-аналогів для власного проєкту та провести їх критичний аналіз.

Порядок виконання роботи:

1. Записати тему, мету і завдання практичної роботи.
2. Дати письмові відповіді на контрольні запитання.
3. Обговорити основні питання теми в групі.
4. Скласти історичну довідку про об'єкт проєктування.
5. Дослідити технологію виконання, інструменти, обладнання та матеріали.
6. Використовуючи різні джерела інформації, знайти і відібрати не менше, ніж 5 виробів-аналогів майбутнього виробу і здійснити їх критичний аналіз.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

На організаційно-підготовчому етапі виконання проєкту, після того, як учень визначився з проблемою та обрав об'єкт проєктування, він приступає до пошуку вже існуючих аналогічних виробів, досліджує історію об'єкта, дізнається про особливості технології його виготовлення, про асортимент сучасних матеріалів. Наприкінці цього етапу учень має відібрати прототипи для свого проєкту, створити образ майбутнього виробу та усвідомити в загальних рисах план його матеріалізації.

Підготовка історичної довідки про об'єкт проєктування

Готуючи історичну довідку про еволюцію об'єкта проєктування, учневі необхідно звертати увагу на історичні передумови його виникнення, тобто за можливості дослідити:

- які саме фактори спонукали суспільство до створення аналогічних виробів;

- із яких матеріалів наші пращури намагалися виготовляти подібні речі та які технології обробки при цьому застосовували (також доцільним буде прослідкувати, які матеріали і технології виявилися найкращими й у чому);

- яких додаткових властивостей набув об'єкт проектування у процесі свого еволюціонування;

- які були різновиди даних виробів і чим саме вони відрізнялися.

Не зайвим буде на зазначеному етапі відібрати деякі історичні моделі-аналоги, які можуть виявитися потрібними у процесі проектування власного виробу.

Відтак, опрацьований масив інформації доцільно оформити в невелику історичну довідку, в якій попередньо відібравши найголовніше, стисло висвітлити найвагоміші для власного проєкту відомості.

Дослідження технології (вказується, якої саме)

Тут необхідно зібрати відомості та стисло описати послідовність та особливості технології виготовлення обраного виробу, особливості виконання певних трудових прийомів і операцій, необхідні для цього інструменти та обладнання й особливості користування ними. Учень має реалістично оцінити, яка(і) технологія(і) обробки й оздоблення буде оптимальною для виконання задуманого виробу (з урахуванням можливостей матеріально-технічного забезпечення шкільної майстерні та власних здібностей).

Так, наприклад, якщо учень вирішив оздобити вазу технікою «декупаж», то йому необхідно розібратися у тому, які на сьогодні є види декупажу – прямий, зворотний, об'ємний, художній, декопатч – та напрямки в кожному з них, які особливості їх виконання. Після їх ретельного вивчення учень має визначитись, які з напрямів (технік виконання) будуть посилюючими для нього і обрати найбільш підходящі для оздоблення свого виробу.

Дослідження матеріалів

Сучасний ринок пропонує споживачеві величезну кількість різноманітних матеріалів для творчості, для швейних, будівельних, оздоблювальних робіт тощо. Тому, перш ніж приступати до конструювання і виготовлення виробу, необхідно вивчити асортимент матеріалів, їх властивості, оцінити їх переваги і недоліки та обрати найбільш оптимальний варіант для втілення власного проєкту.

Для виконання учнівських проєктів не рекомендується обирати занадто дорогі матеріали, варто шукати способи зменшення витрат на матеріали. Багато вчителів заохочують учнів до використання матеріалів, як вийшли з ужитку (старі іграшки, одяг, взуття, сумки, меблі...), залишків виробництва (обрізків, клаптиків...) або викидних матеріалів (пластикових пляшок, журналів, картонних коробок, пінопласту, пакувальних матеріалів...). Є й такі технології, де потрібні лише природні матеріали, зібрані власноруч, як от «Плетення з лози», «Аплікація з соломи», «Технологія фітодизайну» тощо.

Не залежно від того, які матеріали використовуватимуться, їх види (асортимент) і властивості необхідно дослідити, оцінити їх вплив на конструкцію й інші показники майбутнього виробу.

Пошук і аналіз виробів (об'єктів, моделей)-аналогів та вибір кращих ідей для реалізації у власному проєкті

Користуючись книгами, журналами, спеціалізованими альбомами, мережею Інтернет тощо, учні знаходять об'єкти-аналогі (прототипи), на основі яких вони будуть конструювати власну модель.

Термін «*прототип*» може вживатися у двох значеннях:

1) зразок виробу подібної функції або виріб тієї ж групи, що став вихідною точкою для аналізу і опрацювання проєктної ідеї;

2) первинний дослідний зразок об'єкта проєктування, за результатами випробовування якого вносять поправки до остаточного промислового зразка.

Для навчальної проєктно-технологічної діяльності учня важливим є перше визначення.

Термін «*аналог*» означає існуючий виріб, об'єкт живої чи неживої природи, що має призначення і принцип дії, подібні до об'єкта проєктування, і використовується як предмет аналізу з метою розробки або уточнення проєктної ідеї.

Серед значного розмаїття подібних виробів учням достатньо вибрати 3-6 аналогів, які найбільше підходять за своїми якими-небудь для проєктування власних виробів. Узагальнити виконану роботу на цьому етапі проєкту можна декількома способами:

1. Запропонувати картинки, фото, малюнки об'єктів-аналогів у пояснювальній записці та дати їх коротку техніко-технологічну характеристику.

2. Підібрати зображення (фото, зарисовки натуральних об'єктів) подібних виробів, розмістити їх у пояснювальній записці і зазначити поряд переваги і недоліки функціональних особливостей їх конструкції, використаних матеріалів, елементів оздоблення, експлуатаційних властивостей тощо.

3. Розмістити в таблиці знайдені зображення об'єктів-аналогів і проаналізувати їх за попередньо визначеними критеріями, застосувавши для цього шкалу оцінювання.

4. Поеднати зазначені вище варіанти та створити таблицю (*див. табл. 2*).

Для оцінювання моделей-аналогів необхідно визначити 4-6 критеріїв, які найбільше відповідають граничним вимогам до проєктованого виробу та оцінити аналоги за визначеною шкалою (наприклад, 5-ти чи 10-бальною). Відтак, аналоги, які наберуть найбільшу кількість балів, стануть прототипами власного проєктованого виробу.

Зазначимо, що *учнівський виріб не може бути точною копією моделі-аналога!* Інакше – це не буде проєкт, оскільки головна вимога до проєкту – його оригінальність, новизна, творчий підхід. Учень може узяти уподобаний виріб-аналог за основу власного проєкту, але обов'язково має внести в нього елемент творчості (змінити конструкцію, оздоблення, матеріали тощо), вдосконалити, адаптувати до своїх власних можливостей.

Таблиця 2.

Аналіз та оцінка виробів-аналогів

№ з/п	Зображення виробу-аналогу	Опис виробу	Критерії оцінювання*					Сума балів
			Зручність у користуванні	Кольорова гама	Простота виготовлення	Натуральні матеріали	Економічність	
1			4	5	4	4	5	22
2			3	5	5	3	3	19
...								

*Критерії оцінювання та їх кількість залежать від граничних вимог до проєктованого виробу, які учень сформулював у технічному завданні.

Контрольні запитання:

1. Які основні дії здійснює учень на організаційно-підготовчому етапі виконання проєкту?
2. Що має дослідити учень під час підготовки історичної довідки про об'єкт проєктування?
3. З якою метою і яким чином учень здійснює дослідження технології виготовлення та матеріалів для втілення власного проєкту?
4. Дайте визначення термінам «прототип» і «аналог».
5. Яким чином учень може здійснити оцінку виробів-аналогів?
6. Чому проєктний виріб не може бути точною копією виробу-аналога?

Практична робота № 4

СТВОРЕННЯ БАНКУ ІДЕЙ ДЛЯ ПРОЄКТУ. ХУДОЖНЄ КОНСТРУЮВАННЯ

Мета роботи: навчитися застосовувати методи рішення творчих задач для генерації ідей, виконувати пошукові ескізи майбутнього виробу, складати клаузуру, використовувати засоби композиції.

Обладнання і матеріали: ескізи виробів, створених з використанням різних методів проєктування, розробки студентських проєктів, приклади клаузур, мережа Інтернет.

Завдання: застосовуючи різні методи проєктування, згенерувати ідеї для власного проєкту, виконати пошукові ескізи майбутнього виробу та оформити їх в клаузуру.

Порядок виконання роботи:

1. Записати тему, мету і завдання практичної роботи.
2. Дати письмові відповіді на контрольні запитання.
3. Обговорити основні питання теми в групі.
4. Застосовуючи різні методи і прийоми проєктування, скласти банк ідей для власного проєкту.
5. Розробити пошукові ескізи зовнішнього вигляду майбутнього виробу, застосувавши різні засоби композиції і пропорціонування, здійснити аналіз переваг і недоліків різних варіантів.
6. Оформити аркуш клаузури.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Створення банку ідей та пропозицій

Попередня робота над проєктом зводилася до пошуку і накопичення інформації, розгляду моделей-аналогів. Тепер починається етап генерування ідей, створення ескізів.

Усебічно дослідивши ідею, школярі формують та пропонують різноманітні ідеї, а згодом і варіанти конструкції, визначають та обговорюють оптимальний варіант запропонованої конструкції, найбільш вдалі параметри своєї майбутньої конструкції, із погляду умов використання, із власного досвіду та досвіду оточуючих. Учень вчиться аналізувати, порівнювати, узагальнювати, проводити корекцію, планує свою наступну діяльність. Поряд із цим він узагальнює вивчений матеріал, цим самим включаючи його в загальну систему своїх знань і вмінь.

Під час виконання проєкту учні приходять до висновку, що кожен виріб, послугу можна виконати різними шляхами – варіантів вирішення завдань є безліч. Тому учням потрібно кілька разів намалювати, прочитати і, лише переконавшись у тому, що певний варіант найбільш технологічний, економічний, екологічний, відповідає вимогам дизайну, задовольняє вимоги школи, сім'ї або ринку, приступити до його виготовлення.

Для створення банку ідей щодо пошуку рішення власного проєктного завдання учні застосовують різні методи та прийоми творчості (асоціативні методи, біологічні аналогії, комбінаторні методи, прийоми зміни матеріалів і розмірів тощо). Усі ідеї необхідно замалювати, скласти короткий словесний опис кожного варіанта, а також проаналізувати їх переваги і недоліки (якщо з першого разу вдалого рішення проєктної проблеми не буде знайдено, процес генерування ідей повторюють знову і знову, до тих пір, поки проблема не буде вирішена). Потім учень разом з учителем обирають найбільш вдалий варіант майбутнього виробу з точки зору його функціональності, технологічності, ергономічності, економічності, естетичності та можливості його самостійної реалізації.

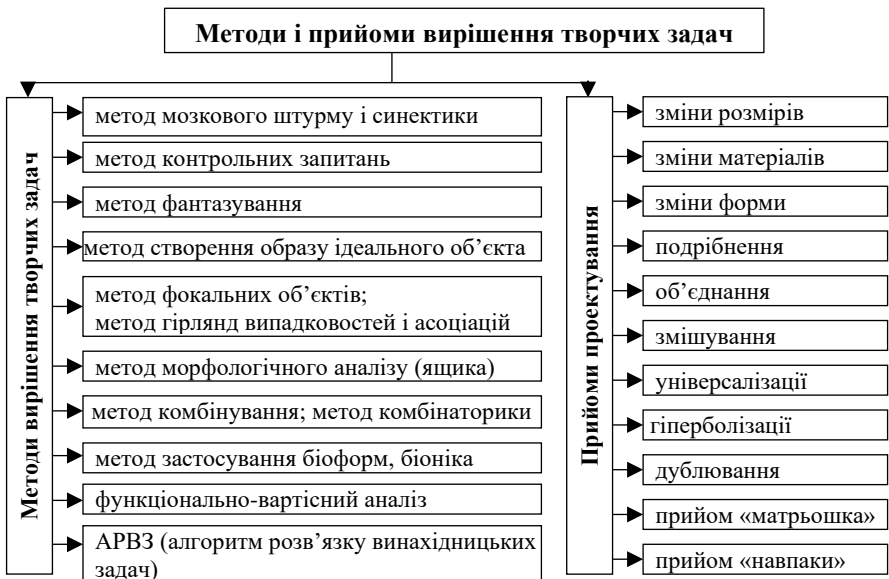
Методи і прийоми вирішення творчих задач

Протягом багатьох століть люди у процесі творчості користувалися так званим *методом проб і помилок*. Він широко відомий, загальнодоступний, але малоефективний. Його суть – простий перебір різноманітних варіантів розв'язків проблеми, що може тривати дуже довго і так і не призвести до результату.

На початку 20 століття у зв'язку зі стрімким розвитком науки і техніки виникло питання: «Чи можна керувати процесом творчості? Чи може будь-яка людина навчитись творчості?» І дотепер однозначної відповіді на це питання немає. Проте, у винахідників виникла ідея віднайти деякі універсальні методи, які б допомогли будь-кому швидко розв'язати проблемну ситуацію, згенерувати велику кількість оригінальних пропозицій. Такі методи були розроблені і показали свою ефективність у різних галузях людської діяльності.

Творчість – це вихід за межі уже відомого знання і пошук ще невідомого (згадайте вислів: «Піди туди, не знаю куди, знайди те, не знаю що»). Тому найважливішою умовою творчості є зняття інерції мислення і руйнування усталених стереотипів. Усе нове, в силу своєї незвичайності, майже завжди спочатку сприймається як безглуздя, часто викликає непорозуміння, скептичні посмішки чи страх. Усі винаходи і наукові відкриття мають свою складну, а часто й трагічну історію. Може минути декілька століть, перш ніж вони стануть зрозумілими і необхідними людям.

Методи творчості, розроблені різними винахідниками, психологами, письменника-фантастами, ґрунтуються саме на принципі переборення інерції мислення і розкріпачення думки. Методів і прийомів творчості досить багато.



Розглянемо методи і прийоми вирішення творчих задач, використання яких буде доцільним у навчальній проектно-технологічній діяльності учнів для розв'язку конкретних проектних проблем, а також розвитку креативності школярів.

Мозковий штурм (мозкова атака, брейнстормінг)

Метод мозкового штурму (атаки) був розроблений американським бізнесменом, власником рекламної фірми Алексом Осборном у 1930-х роках. Це процедура групового креативного мислення, тобто засіб одержання від групи осіб великої кількості ідей за короткий проміжок часу. Вважають, що впродовж 1,5 години група може продукувати до сотні ідей. Зараз існує понад 50 модифікацій цього методу.

За традиційною схемою А. Осборна мозковий штурм проходить у такі чотири етапи:

1. Постановка завдання;
2. Генерування ідей;
3. Критична оцінка ідей;
4. Прийняття рішення.

Тему для мозкового штурму може запропонувати будь-хто з присутніх.

За правилами група має поділитися на генераторів (активних, вільних, розкутих, винахідливих, мрійливих, з нестандартним мисленням) і критиків (правильних, скептичних, прискіпливих, серйозних, таких, що постійно сумніваються і все зваяжують), які розводяться у часі і просторі. Проте в умовах навчального кабінету важко ізолювати ці дві групи. Тому усі присутні спочатку виступають у ролі генераторів, а потім у ролі критиків.

Ведучий (учитель) створює в класі розкуту, доброзичливу атмосферу і налаштовує присутніх на цікаву творчу роботу. На дошці кріпиться плакат з такими рекомендаціями:

Говоріть усе, що спадає на думку.
Пропонуйте будь-які ідеї, в тому числі фантастичні і несерйозні.
Нічого не доводьте і не пояснюйте.
Розвивайте ідеї своїх колег (однокласників).
Нікого не критикуйте і не робіть зауважень.

Під час генерації ідей категорично забороняється усяка критика, іронічні усмішки, жести і таке інше. Кожен має право висловлювати все, що спадає на думку, і бути адекватно сприйнятим, навіть якщо його ідея видається нерациональною. Заохочується розвиток ідей однокласників.

Етап генерації триває 10 хвилин. Усі без винятку ідеї швидко занотовуються (на папері чи на дошці) або записуються на диктофон. Ведучий оголошує закінчення етапу генерації.

На етапі критики усі записані ідеї аналізуються на предмет їх раціональності і можливості втілення в життя, ретельно оцінюються позитивні та негативні сторони.

Насамкінець загальним голосуванням обираються найбільш вдалі ідеї та формулюється висновок про можливі рішення проблеми.

В комбінації з мозковим штурмом можна застосовувати *метод контрольних запитань*. Його суть полягає у використанні при пошуку розв'язань творчих завдань списку спеціально підготовлених запитань.

Наприклад, запитання можуть бути такими:

- Як зробити об'єкт проектування більш корисним?
- Чи можна зробити його більш функціональним?
- Чи можна зробити предмет безпечнішим?
- Чи можна зробити предмет більш зручним?
- Як підвищити надійність предмета в експлуатації?
- Як можна подовжити термін служби виробу?
- Чи можна змінити конструкцію виробу?
- Завдяки чому об'єкт стане більш естетичним і привабливим?
- Якого кольорового рішення вимагає предмет?
- Як виготовити предмет, щоб він видозмінювався під різні стилі?
- Як можна зробити предмет максимально екологічним?
- В який спосіб можна зменшити собівартість об'єкта проектування без погіршення його якості?

Синектика

Досліджуючи метод мозкового штурму, з'ясували, що колективне мислення дає на 70% більше нових ідей, ніж сума індивідуальних рішень. Тому дослідники продовжили роботу з його вдосконалення і створили синектику – популярну техніку розв'язування творчих завдань і спірних питань у зарубіжній практиці. Вона полягає у стимулюванні процесу групового мислення у бік несподіваних випадкових рішень.

Термін «синектика» означає об'єднання різнорідних елементів за аналогією. Уперше використувати цей метод у винахідництві запропонував Вільям Гордон (США), який 1952 р. створив «Синектис» – фірму з підготовки винахідників.

Суть методу полягає у тому, що розв'язок проблеми здійснюють за допомогою мозкового штурму з використанням аналогій із різних галузей знань або досліджують (розглядають) об'єкт у змінених умовах, навіть фантастичних.

Застосовують *чотири види аналогій*.

1. *Пряма аналогія*. Досліджувана проблема чи об'єкт порівнюється зі схожою проблемою (об'єктом) з іншої галузі науки чи техніки, або з об'єктом живої природи. Робиться також спроба використання вже готових розв'язків з інших галузей виробництва, суспільного життя чи природи. Наприклад, для вдосконалення процесу фарбування меблів застосування прямої аналогії може полягати в тому, щоб розглянути, як забарвлюються мінерали, квіти, птахи тощо. Для вдосконалення певного соціального процесу (наприклад, управління колективом чи виховання дітей) можна розглянути, як відбуваються подібні процеси, наприклад, у бджолиній сім'ї або у прайді левів.

2. *Символічна аналогія*. Її ще називають абстрактною. Треба знайти значеннєве формулювання запропонованої ідеї у парадоксальній або незвичній формі, наприклад: авторучка – знаряддя письма, творець тексту; автодорога – перевізник вантажів, об'єднувач держав; полум'я – видиме тепло; книжка – мовчазний оповідач тощо. Потім потрібно подумати, як і куди поширюється означений елемент, як це може допомогти вирішити проблему.

3. *Особистісна аналогія (емпатія)*. В її основі лежить ототожнення себе з певним об'єктом, процесом чи явищем. Розв'язуючи проблему, синектор уявляє себе об'єктом чи процесом, намагається відчутти ситуацію й уявити, яким чином він би діяв у даних умовах. Спробуємо проаналізувати таким способом проблему добування ядра з волоського горіха. Традиційний метод розколівання молотком неприйнятний для виробництва, бо потребує багато часу, дорогий і небезпечний. Уявімо себе ядром горіха, якому треба звільнитися від шкаралупи. Міцність шкаралупи залежить від її твердості й атмосферного тиску. Тому потрібно, щоб внутрішній тиск ядра на шкаралупу був більший за атмосферний. Для цього можна помістити горіхи в контейнер, з якого відкачують повітря. За якогось ступеня вакууму горіхи мають розколватися самі. Отже, проникнення свідомості винахідника в сутність предмета, відчуття його дії допомагає розв'язати поставлене завдання.

4. *Фантастична аналогія* дає змогу розв'язати проблему в бажаному, ідеальному варіанті, щоб усе відбулось «як у казці» (наприклад, миттєво переміщуватись у просторі, проходити крізь стіни, мати декілька життів, щоб скатертину сама накривала на стіл тощо). Розв'язок завдання можна сформулювати як міф, як казку, залежно від фантазії автора.

Етапи розв'язання проблемної задачі за допомогою синектики:

1. Синектори (учні) уточнюють і формулюють проектну проблему (В чому саме проблема? Яке проектне завдання?).

2. Проблема ділиться на підпроблеми. Учні формулюють її відповідно до свого розуміння, розглядають можливості перетворення незнайомої і незвичної проблеми на низку більш звичайних, вужчих задач.

3. Проводять генерацію ідей. Здійснюють екскурси в різні галузі людської діяльності, науки і техніки для того, щоб виявити, як там розв'язуються подібні проблеми. На цьому етапі застосовують усі види аналогій.

4. Усі згенеровані ідеї розглядають та оцінюють відповідно до змісту проблемної задачі з урахуванням усіх її деталей та особливостей.

За правилами, для проведення синектики потрібні керівник та експерт, які знають усі аспекти проблеми, пояснюють її, ставлять навідні запитання, допомагають виявити корисні рішення. У школі роль керівника та експерта виконує вчитель.

Якщо в ході сесії корисних ідей не буде знайдено, то учасники повертаються до початку синектичного процесу, використовуючи дані попереднього обговорення.

Метод фокальних об'єктів

Цей метод відноситься до методів використання випадковостей. В історії людства немало яскравих прикладів, коли випадковість допомогла зробити серйозне відкриття або винахід. Зараз багато представників креативних професій цілеспрямовано генерують *випадковості й асоціації*, щоб використовувати їх у своїй творчості.

Метод фокальних об'єктів був розроблений ще у 1923 році німецьким професором Емілем Кунце, який назвав його тоді «методом каталогу». Пізніше, у 1950-х роках вчений з США Чарльз Вайтинг доопрацював цю методику і дав їй назву «метод фокальних об'єктів». Назва походить від слова «фокус». У фокусі людини, що використовує цей метод, перебуває об'єкт, який проектується. Суть методу полягає в тому, щоб надати цьому об'єкту абсолютно нових, невластивих йому характеристик і якостей.

Процес генерування ідей за допомогою цього методу проходить так:

1. Визначте фокальний об'єкт, тобто об'єкт, який буде проектуватися (наприклад, підставку під гаряче).
2. Виберіть 2-6 випадкових матеріальних живих чи неживих об'єктів (наприклад, перші, що потрапили на очі: полочка, сніг, кіт).
3. Складіть таблицю вибраних випадкових об'єктів і запишіть по 3-8 їхніх властивостей (див. табл. 3).

Таблиця 3.

Таблиця властивостей випадково обраних об'єктів

<i>Випадкові об'єкти</i>	<i>Властивості випадкових об'єктів</i>
полочка	із ДСП, текстура під червоне дерево, багатоярусна, підвішується на стіну, витримує велику вагу, прямокутна
сніг	білий, холодний, сніжинки красивої шестигранної форми, тане при нагріванні, м'який, лапаний, літає
кіт	пухнастий, гнучкий, з кігтями, смугастий, муркоче

4. Генеруйте ідеї, шляхом почергового приєднання до фокального об'єкта усіх ознак випадково обраних об'єктів. Розвивайте первинні ідеї і генеруйте нові шляхом вільних асоціацій за усіма ознаками випадково обраних об'єктів (краще, коли асоціації далекі): підставка під гаряче із ДСП; з текстурою під червоне дерево; багатоярусна; розбірна підставка; можна підвісити на стіну; міцна, щоб витримувати велику вагу; прямокутної форми; підставка білого кольору; холодна, із металу; підставка у формі сніжинки із дроту чи жерсті; м'яка підставка із тканини і утеплювача, у вигляді звірячої лапи, у вигляді котячої мордочки; пухнаста із штучного хутра; гнучка із гуми; на ніжках-гачках; у смужку із дерев'яних планок; із вмонтованою пищавкою і т. ін. Безглузді варіанти можна одразу відкинути (наприклад, підставка під гаряче, що тане при нагріванні).

5. Оцініть усі ідеї з точки зору їх раціональності і відберіть найбільш цікаві, вдалі і корисні варіанти. Виконайте ескізи цих виробів.

6. Якщо таким способом жодного розумного варіанта рішення проектного завдання не знайдено, вправу повторіть ще декілька разів.

Вдосконаленим варіантом методу фокальних об'єктів є **метод гірлянд випадковостей і асоціацій**, розроблений латвійським винахідником Г. Бушем. Винахідник поставив перед собою надскладну задачу – розробити або вдосконалити спосіб розумового пошуку ідей за умови повної відсутності джерел інформації. Процес генерування ідей відбувається за таким же принципом, що й у методі фокальних об'єктів, тільки тут використовується ланцюжок (гірлянда) синонімів фокального об'єкта, ланцюжок довільно обраних випадкових об'єктів з їх властивостями і ланцюжок вільних асоціацій до властивостей випадкових об'єктів, які поступово і почергово поєднуються. Це цікавий метод-гра, проте, досить громіздкий.

Метод комбінування досить простий у застосуванні. Його суть полягає в тому, щоб ретельно вивчити вже існуючі моделі і прототипи, відібрати у них ті параметри, які найбільше сподобалися (фактура матеріалу, форма, силует, колір, рисунок, деталь, оздоблення тощо) і скомбінувати (об'єднати) їх в новий об'єкт.

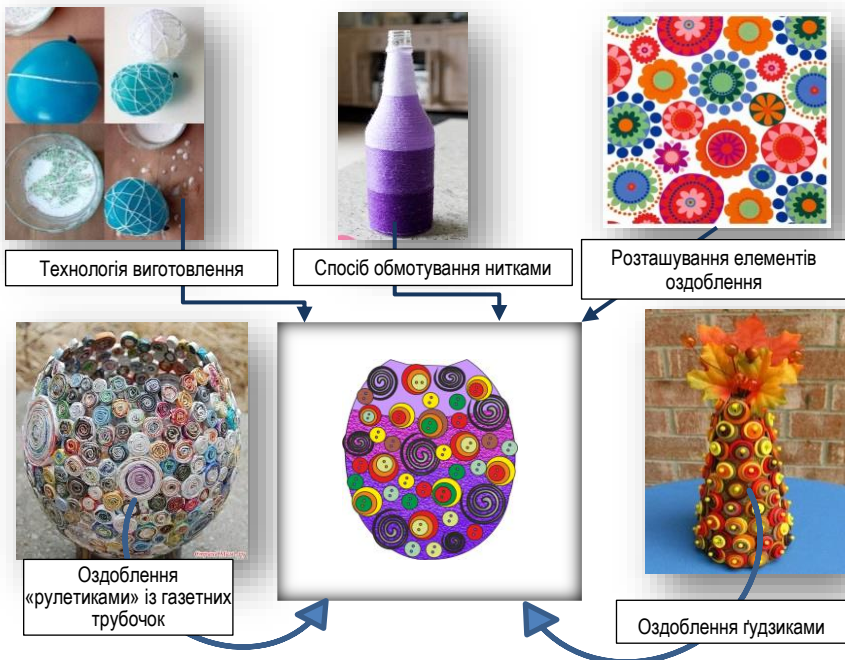


Рис. 1. Процес створення виробу методом комбінування

Комбінаторний метод можна застосовувати й іншим чином: з певної кількості однакових елементів (модулів) створюються різні комбінації шляхом розташування їх у певному порядку, перестановки, перевороту, організації ритмів. Таким способом створюються, наприклад, орнаменти, тканини, шпалери та ін. Комбінаторика широко застосовується в архітектурі і будівництві, швейній промисловості, виготовленні модульних меблів тощо.

Комбінаторика як метод пошуку нового поєднання окремих елементів використовує різні *прийоми*: перестановок, вставок, трансформації, кінетизму, модульного проектування, деконструкції, графічних ілюзій та ін.

Метод морфологічного аналізу

Був запропонований у 1930-х роках швейцарським астрофізиком Фріцем Цвікі, який використовував цей метод у ракетобудуванні. В його основу покладений так званий морфологічний аналіз. Сутність морфологічного аналізу полягає в тому, що виявляють декілька найважливіших морфологічних (типових, видових, відмінних, характерних) ознак або параметрів об'єкта і складають із них усі можливі поєднання.

Найбільш поширеним є метод морфологічного ящика. Цей метод допомагає визначити усі можливі варіанти форми, конструкції, матеріалу, «скласти їх у шухлядки» і таким чином отримати повний каталог усіх можливих варіантів рішень поставленої проектної задачі (уявіть бібліотечний каталог з безліччю шухлядок).

Наприклад, перед нами стоїть задача розробити оригінальний костюм для балу-маскараду. Спочатку визначаємо провідні параметри форми костюму і підбираємо для кожного з них усі можливі варіанти.

Порядок роботи такий:

1. Чітко сформулюйте проектне завдання (наприклад, розробити оригінальний костюм для балу-маскараду).
2. Визначте найважливіші параметри (ознаки, атрибути) об'єкта проектування і занесіть їх у перший стовпчик таблиці. Незалежно розгляньте усі параметри, відберіть для кожного з них усі можливі рішення і занесіть до другого стовпчика таблиці (*див. табл. 4*).

Таблиця 4.

Таблиця морфологічного аналізу

<i>Параметри</i>	<i>Варіанти рішення</i>
Силует (об'ємно-просторова структура)	прилягаючий, з довгим шлейфом, усі елементи конструкції збільшеного масштабу, трапеція ...
Матеріал	шовкова тканина, хутро, органза, поліетилен, папір ...
Способи оздоблення	тасьма, вишивка, стрази, фурнітура, мереживо ...
Колір	золотий, білий, червоний, синій, ліловий ...

3. Послідовно поєднавши властивості з кожного рядочка, визначте усі можливі варіанти рішення проектної задачі і складіть таким чином

морфологічну матрицю, де для кожного варіанта передбачена своя «шухлядка». Наприклад, перша шухляда – сукня прилягаючого силуету з шовкової тканини, золотого кольору, оздоблена тасьмою; друга – сукня з хутра, з довгим шлейфом, білого кольору, оздоблена вишивкою і т. д. Не пропускайте жодного варіанту.

Проаналізуйте усі без винятку можливі рішення під кутом зору найкращого виконання поставленої задачі і відберіть для практичного впровадження один або декілька найкращих варіантів. Для того, щоб оцінити переваги кожного варіанта, складіть іншу матрицю оцінки значимості. Наприклад, ми обрали три варіанти костюма і не можемо визначити найкращий. Для цього експертно оцінимо (групою учнів) їх за найбільш значимими для нас параметрами. В результаті складання суми експертних оцінок визначаємо, що найкращим для нас буде третій варіант сукні (табл. 5).

Недолік цього методу – громіздкість, велика кількість можливих варіантів і складність орієнтування в них.

Таблиця 5.

Матриця оцінки значимості

Параметр	Значимість параметра в балах	Варіанти			
		1	2	3	... і т. д.
Оригінальність	100	95	70	65	
Образність	90	85	90	90	
Чи пасує до зовнішності	100	50	80	100	
Простота виготовлення	80	70	65	60	
Дешевизна матеріалів	80	70	60	60	
<i>Всього</i>	<i>max 450</i>	<i>370</i>	<i>365</i>	<i>375</i>	

Метод застосування біоформ

Наприкінці 1950-х років виник новий науковий напрямок, основу якого складають дослідження з моделювання різноманітних живих систем. Це **біоніка** (**біологія** + **техніка**) – наука про використання знань про конструкційні форми, принципи і технологічні процеси живої природи у техніці, будівництві і дизайні.

Природа є геніальним інженером і художником-конструктором, що створює усе бездоганно красивим і доцільним. Людство за всю свою історію створило немало штучних об'єктів і систем, яких у природі не існує, більш потужних і швидких, однак, так і не змогло досягти рівня досконалості живої природи. Сучасні інженери-конструктори, дизайнери і багато інших спеціалістів цілеспрямовано вивчають закономірності функціонування живих організмів на макро- і мікрорівнях, особливості конструкційної будови органів і принципи їх роботи і намагаються відтворити здобуті знання в інших матеріалах, для інших цілей. Так, наприклад: вивчивши принцип роботи ока, винайшли фотоапарат; нюхальний апарат мухи став прототипом для створення апарату для розпізнавання найменшої концентрації отруйної речо-

вини у повітрі; апарат орієнтування у просторі кажана – прототип сучасних радіолокаційних пристроїв; летюча риба стала прототипом для створення човна на підводних крилах тощо.

У сучасному дизайні спостерігається тенденція до ускладнення форм, створення обтічних поверхонь, наближених до природних, гострі кути заокруглюються, корпус виробу робиться максимально компактним. Сучасні матеріали і технології дозволяють реалізувати будь-які найфантастичніші задуми дизайнерів.

Біоформи (особливо рослинні) часто використовуються в архітектурі. Наприклад, італійський інженер П.Л. Нерві відомий своїми проектами покриттів. Узявши за основу структуру прожилок листка екзотичної квітки Вікторія Регії і сім'яну коробочку маку, збільшену під мікроскопом, він створив тонкі ребристі покриття над великими залами фабрики Гатті у Римі і Туринської виставки. Вигнуті повздовжні ребра і поперечні діафрагми забезпечили необхідну міцність будові й естетичний ефект.

Природа є найпотужнішим джерелом натхнення і скарбницею нових ідей. У дизайні одягу, наприклад, природний аналог може стати поштовхом для створення цілої колекції; у створенні яскравої тканини допоможуть метелики, екзотичні птахи і риби; з природи у текстильну промисловість надходять ідеї фактур матеріалів – штучне хутро, крокодиляча або зміїна шкіра; пташине перо стало прототипом застібки-блискавки тощо.

Для створення нових образів на основі природних об'єктів необхідно бути надзвичайно спостережливим і постійно шукати джерела натхнення. Обрані природні об'єкти ретельно вивчаються й аналізуються – їх будова тіла, кольорова гама, фактура поверхні, характерний малюнок, а також особливості життєдіяльності, поведінки, росту – потім старанно замальовуються. Після цього природні форми трансформуються в художньо-конструкторські образи, і виконуються творчі ескізи в кольорі. Для створення орнаментів чи стилізованих малюнків природна форма спрощується, схематизується, перетворюється на декоративну.

Прийоми вирішення творчих задач

У межах методів рішення творчих задач виділяють окремі прийоми. Таких прийомів відомо досить багато. Їх можна застосовувати і в навчальному проектуванні. Наведемо деякі з них:

- прийом емпатії (спробувати відчувати себе на місці проєктованого об'єкта, «вжитися» в його стан, уявити себе цим об'єктом);
- прийом зміни розмірів (збільшити – зменшити);
- прийом подрібнення (розділити об'єкт на декілька самостійних однорідних частин; зробити об'єкт розбірним, складним; поділити об'єкт на блоки, секції, комірки...);
- прийом об'єднання (поєднати однорідні операції, комплексно об'єднати декілька різних елементів, об'єктів...);
- прийом зміни форми (прямолінійну – на криволінійну, плоску – на сферичну, прямокутну – на круглу, симетричну – на асиметричну);

- прийом гіперболізації (перебільшення або значне зменшення об'єкта чи його елемента, з метою акцентувати на ньому увагу);
- прийом «цитати» (одну або декілька деталей форми зробити у певному національному чи історичному стилі, взятому в оригіналі, без змін);
- прийом зміни пофарбування і прозорості (змінити пофарбування об'єкта; змінити ступінь прозорості);
- прийом універсальності (зробити об'єкт багатофункціональним);
- прийом «матрьошка» (один об'єкт розташовується всередині другого, який в свою чергу розташований усередині третього і т. д.);
- прийом перенесення (властивості з одного об'єкта перенести на інший);
- прийом аналогії (диван подібний до заднього сидіння автомобіля);
- прийом навпаки («догори ногам», рухоми частину зробити нерухомою...);
- прийом заміни матеріалу (метал – пластиком, дерево – склом, дорогі – недорогими, довговічні – недовговічними);
- прийом змішування (об'єднання матеріалів і речовин);
- прийом динамізації (зробити картинку рухомими → мультфільм);
- прийом дублювання (подвоєння, потроєння і т.д. елементів, робочих органів) тощо.

Наведемо **ПРИКЛАД** виконання ескізного проекту книжкової полиці із застосуванням різних методів проектування та аналізу варіантів.

Критерії, яким повинна відповідати полочка:

- Бути міцною і надійною, щоб витримувати велику вагу.
- Бути великою, щоб вмістити усе, що на ній розташовуватиметься.
- Висота і глибина полочок має відповідати розмірам стандартної книжки.
- Передбачати можливість групування речей (книжок – за галузями знань; місце для колонок; місця для дрібних декоративних прикрас) – мати багато горизонтальних полиць і вертикальних перегородок.
- Мати оригінальний і естетичний вигляд – стати прикрасою кімнати; органічно вписатись у загальну композицію інтер'єру кімнати.
- Передбачати місце для розташування декоративного підсвічування.
- Порівняно проста технологія виготовлення.
- Із порівняно недорогих конструкційних матеріалів (у межах фінансових можливостей).

Полочка не повинна бути:

- Занадто простою за конструкцією – це нецікаво.
- Занадто дорогавартісною.
- Занадто складною у виготовленні.

Генерування ідей

Для початку я ознайомила з прототипами книжкових полиць, яких дуже багато у різних каталогах, журналах з дизайну інтер'єру, на Інтернет-сайтах. Усі вони різні за конструкцією, однак чось дійсно підходящого, оригінального не знайшлося.

Я спробувала застосувати методи творчості і отримала такі результати:

- а) *метод модульного проектування* – за основу взяти прямокутник, зробити велику кількість (не менше 5) прямокутних полиць і розташувати їх у будь-якому порядку, правильно оформивши у композицію;

б) *метод застосування аналогії* – за аналогією східців зробити полички (4-5), що рівномірно піднімаються вгору; розробити конструкцію, що нагадує багатопверховий будинок; розробити конструкцію, що нагадує корабель-вітрильник; полички, що рівномірно піднімаються вгору, поступово зменшуючись у довжину, і утворюють форму піраміди або ялинки;

в) *прийом зміни матеріалів* – замінити деякі полички на скло (прозоре, кольорове, матове), вертикальні перегородки з ДСП – на товстий сталевий дріт, бамбук;

г) *прийом зміни форми* – зробити криволінійними деякі елементи конструкції; прямі кути заокруглити; прямокутну форму замінити на трикутну;

д) *метод застосування біологічної аналогії* – створити стилізований гірський пейзаж; взяти за центр композиції «криву життя» – логарифмічну спіраль, і доповнити її прямолінійними елементами; розробити поличку у формі виноградної лози, що «в'ється по стіні», доповнити її ажурними кованими елементами.

Для того, щоб наочно уявити собі вигляд майбутнього виробу, я виконала декілька ескізів та проаналізувала їхні переваги і недоліки (див. рис. 2).

Варіант 1. Поличка на основі прямокутного модуля (із 5-ти модулів)

Засоби композиції: ритм, симетрія, статичність

Матеріали: ДСП

Переваги: лаконічна форма, можливість змінювати композицію шляхом перестановки модулів, легкість виготовлення, велика місткість, надійність, зручність, міцність.

Недоліки: неоригінальна форма, прості прямокутні форми, зорво сприймається як важка.

Варіант 2. Поличка – гірський пейзаж

Засоби композиції: ритм, симетрія, динаміка, контраст ліній і фактур матеріалів

Матеріали: ДСП, скло для верхніх поличок

Переваги: оригінальна конструкція, приємна на вигляд, достатньо міцна

Недоліки: не дуже зручна для книжок, невелика місткість, складна у виготовленні.

Варіант 3. Поличка на основі квадрата

Засоби композиції: ритм, симетрія, статика, пропорції: квадрат $a \times a$; $v:a = 1,618$; $c = \frac{1}{2}v$

Матеріали: ДСП, середні полички можна виготовити із скла

Переваги: зручна, міцна, надійна, достатня місткість, лаконічна форма, всередині є місце для картини або годинника, яке буде підсвічуватись.

Недоліки – проста форма.

Варіант 4. Поличка – спіраль

Засоби композиції: асиметрія, динаміка, контраст форм і фактур матеріалів, пропорції: $a : v = 0,618$

Матеріали: листовий метал (?) для спіралі, ДСП

Переваги: оригінальна форма, можливість компактно розташувати диски всередині спіральної конструкції, сприймається як легка, динамічна

Недоліки: мала місткість, незручна для книжок, складна у виготовленні, не дуже міцна і надійна.

Варіант 5. Поличка – східці

Засоби композиції: ритм (метр), асиметрія, динаміка, контраст фактур матеріалів

Матеріали: ДСП, сталевий дріт

Переваги: легка ажурна конструкція, динамічна форма

Недоліки: невелика місткість, недостатня надійність і міцність, складність кріплення, книжки будуть з'їжджати, немає місця для музичних колонок.

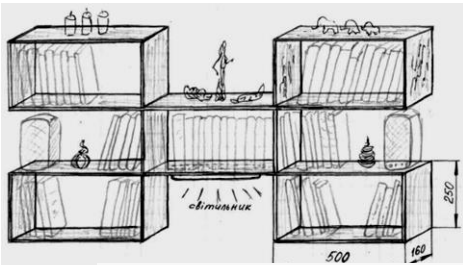
Варіант 6. Поличка – вітрильник

Засоби композиції: асиметрія, динаміка, аналогія

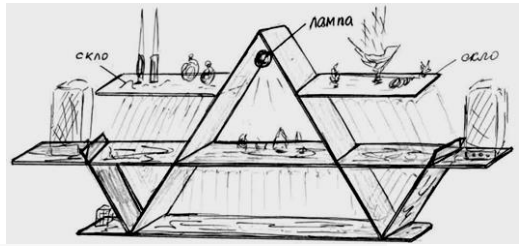
Матеріали: ДСП, бамбук для щогл, матеріали для декорування

Переваги: оригінальна конструкція, декоративність, достатньо велика місткість, можливість групувати книжки

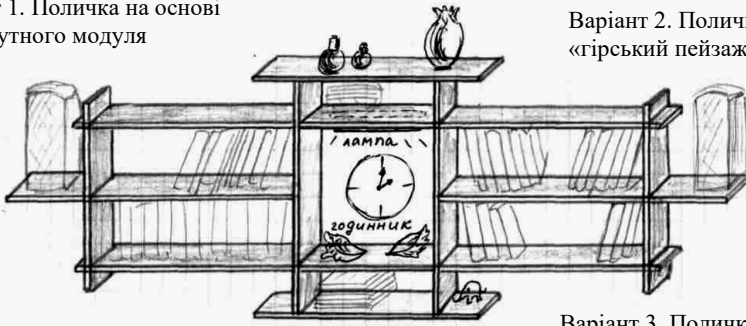
Недоліки: складність виготовлення, книжки будуть з'їжджати.



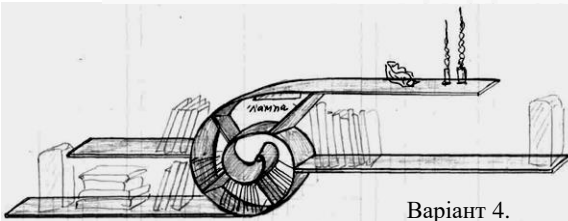
Варіант 1. Поличка на основі прямокутного модуля



Варіант 2. Поличка «гірський пейзаж»



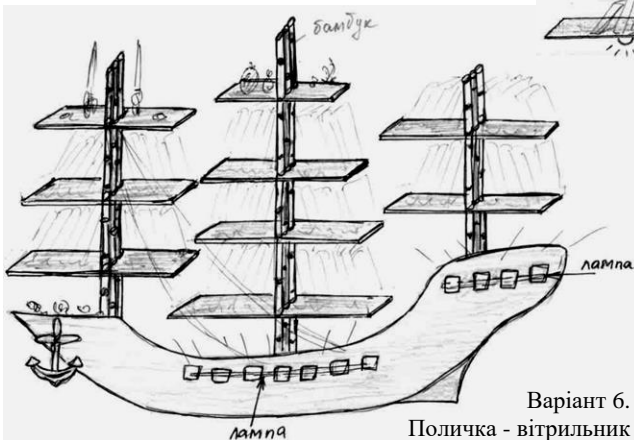
Варіант 3. Поличка на основі центрального квадрата



Варіант 4.
Поличка - спіраль



Варіант 5.
Поличка - сходи



Варіант 6.
Поличка - вітрильник

Рис. 2. Ескізи варіантів книжкової полички, створених на основі застосування різних методів проектування

Ескізування та макетування

Свої ідеї варіантів майбутнього виробу учень унаочнює за допомогою ескізування або, інколи, макетування. Усі види графічних робіт автор виконує у своїй особистій манері, намагаючись максимально передати пластику форми, фактуру матеріалів, кольори. Для цього часто використовується спосіб аплікації (наприклад, на проєкті інтер'єру кімнати наклеюють клаптики шпалер і текстилю).

Ескіз – зображення, малюнок, виконаний в будь-якій зручній для автора техніці, що наочно виражає художній замисел. Ескізу творчість умовно поділяють на такі види:

1. *Форм-ескіз* (ескіз-образ, ескіз-ідея) – це первісний, пробний начерк ідеї форми, у якому відображається або уся форма в силуетному рішенні, або її фрагмент. Він передає чуттєве осмислення форми, її приблизні пропорції і ритм, неясний образ майбутнього виробу. Виконується в будь-якій манері, будь-якими доступними засобами.

2. *Творчий (художній) ескіз* – розробка на папері композиції об'єкта з докладним промальовуванням силуету, пропорцій, з більш виявленими лініями і формами, можливо в кольорі, в будь-якій манері.

3. *Робочий (технічний) ескіз* – розробка конструктивної схеми об'єкта із зазначенням основних деталей, розмірів, матеріалів, способів з'єднання. Виконують його у масштабі, з дотриманням пропорцій, як правило, однією лінією, чітко промальовуючи усі деталі, вигляд спереду і ззаду (та інші вигляди за необхідності) (див. рис. 3).

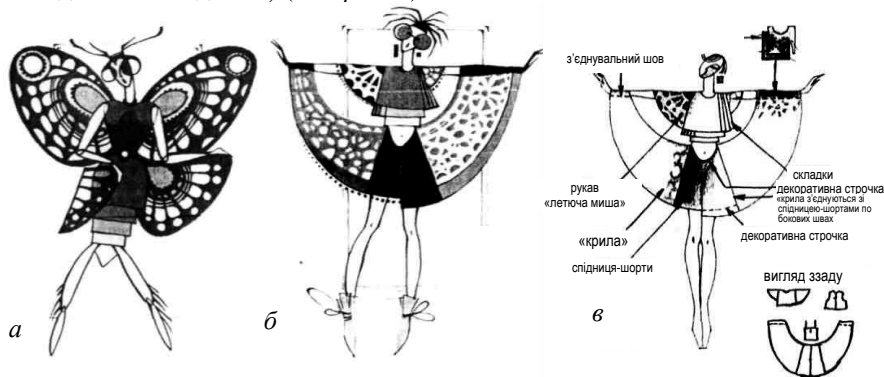


Рис 3. Приклади ескізів: а – ескіз-образ, б – творчий ескіз, в – робочий (технічний) ескіз

Іноді під час проєктування для більш наочного вираження задуманої ідеї використовується метод макетування. **Макет** – просторове, матеріальне створення об'єкта проєктування з різних матеріалів у масштабі. Макетування має ряд переваг у порівнянні з ескізуванням. Воно дозволяє більш наочно, в об'ємі виявити найбільш важливі сторони задуманого об'єкта (особливо, якщо виріб має складну форму), дає більш реальне і точне уявлення про нього. На моделі невеликого виробу (її виготовляють в натуральну величину) можна

перевірити не тільки естетичні достоїнства зовнішнього вигляду, але й зручність користування. Моделі великих за розмірами і складних за конструкцією об'єктів виконують у різних масштабах, від дрібних, до розміру натури. У ряді випадків важливі деталі, наприклад пульт керування, вимагають більш ретельної проробки, тому варто їх виконати окремо у натуральну величину.

Макети можна виконувати з найрізноманітніших матеріалів. Найбільш зручними і доступними для учнів є пластилін, папір і картон.

Виділяють два види макетів:

1) чорнові (пошукові), які не потребують ретельної обробки і можуть мати різний ступінь завершеності;

2) чистові (демонстраційні), як правило, не підлягають переробці, зберігаються як еталони, виконуються із таких макетних матеріалів, як оргскло, склопластик, полістирол, гіпс або із реальних матеріалів і служать зразком для серійного відтворення.

У процесі творчого пошуку хороші результати дає використання обох засобів – ескізування і макетування у зручній для автора послідовності.

Виконання клаузури об'єкта проектування

Результати творчого пошуку та вибір оптимального варіанта конструкції майбутнього виробу представляють на клаузурі.

Клаузура – це творчо оформлений великий аркуш паперу, на якому презентовані різноманітні варіанти майбутнього виробу як в загальному вигляді, так і з прорисовкою окремих частин чи деталей. На клаузурі можуть бути представлені також способи з'єднання й обробки деталей, вказані матеріали (наклеєні їх зразки), розміри, пропорції, особливості оздоблення, кольорова гама тощо. Аркуш із клаузурою повинен мати завершену композицію. Під час такої роботи можна застосовувати будь-які зображувальні засоби – від власноруч виконаних малюнків та ескізів до кольорових і скопійованих зображень, колаж із журнальних вирізок, роздружковок.

Під час створення клаузури проявляється творча фантазія, уміння застосовувати зібрану інформацію про об'єкт проектування. Тому аркуш клаузури може містити зображення, які відображають асоціативні, фантастичні, природні аналогії, якими користується учень, чи скопійовані рисунки, фотографії з інших джерел. На клаузурі можна коротко відобразити суть ідеї з відповідними написами, запитаннями, декількома варіантами розв'язків проблеми тощо (див. рис. 4, 5, 6).

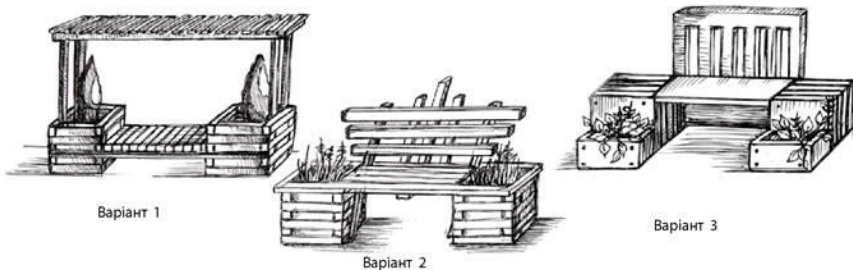


Рис. 4. Варіанти виконання садової лавки з клумбами

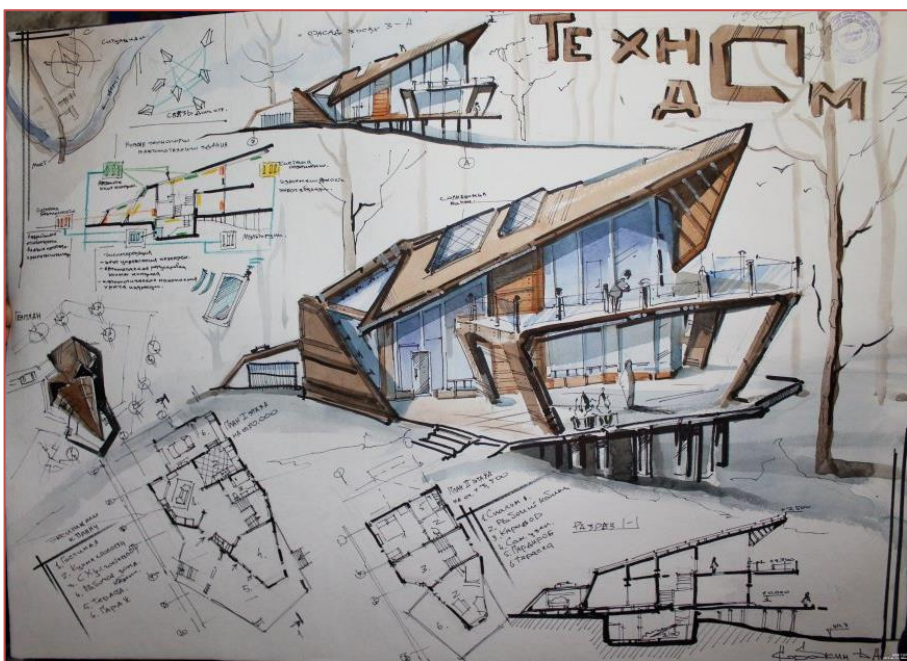


Рис. 5. Клаузура технобудинку

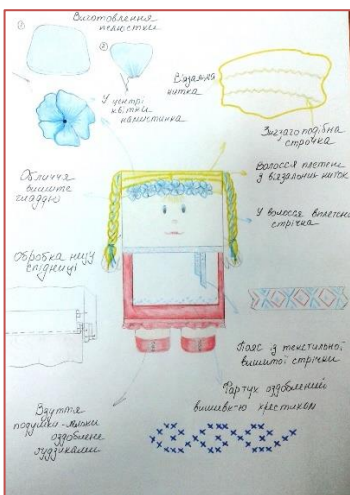


Рис. 6. Студентські клаузури (подушка-іграшка і лялька Тільда)

Застосування засобів композиції (гармонізації) форми

Під час художнього пошуку форми майбутнього виробу слід обов'язково дотримуватись законів побудови композиції, використовуючи для цього різні засоби гармонізації.



Пропорції мають велике художнє значення. Вони визначають домірність і гармонійність елементів форми, усіх її частин один з одним і з цілим за допомогою математичних відношень. Ігнорування пропорціями призводить до значного порушення форми, робить виріб невизначним і некрасивим.

Пропорційність – це співмірність елементів, найбільш раціональне співвідношення частин між собою і цілим.

Під час художнього конструювання виробів використовують такі засоби гармонізації, як *пропорціонування* (знаходження пропорційного співвідношення сторін виробу), *співвідпорядкування та розчленування* форми. Розглянемо їх детальніше.

Систему прямокутників з пропорційним відношенням сторін можна побудувати, використовуючи такі способи:

Відношення цілих чисел від 1 до 6 (1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 2:3, 3:4, 4:5, 5:6) (див. рис. 7а)

Так званий «**золотий перетин**», що виражається ірраціональним числом **0,618** (або **1,618**). За допомогою «золотого перетину» можна розділити будь-який відрізок на дві нерівні частини (див. рис. 7б), побудувати або розчленувати сторони «золотого прямокутника» (див. рис. 7в).

Секрет «золотого перетину» був відомий у далеку давнину. Доведено, що ця пропорція викликає відчуття краси, приємності, погодженості, гармонійності.

На практиці частіше застосовується наближений «золотий перетин», що називається **рядом Фібоначчі**, де кожне наступне число є сумою двох попередніх – 3:5; 5:8; 8:13; 13:21; 21:34 і т. д.

Пропорційний ряд, складений з **коренів натуральних чисел**: $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{4}$, $\sqrt{5}$. Можна побудувати систему прямокутників цього ряду таким чином: на стороні квадрату „1” та його діагоналі „ $\sqrt{2}$ ” – прямокутник з відношенням сторін 1: $\sqrt{2}$; на діагоналі наступного – новий прямокутник з відношенням сторін 1: $\sqrt{3}$; далі прямокутник – 1: $\sqrt{4}$ (два квадрати) і 1: $\sqrt{5}$ (див. рис. 7г) Використовується для гармонійного збільшення габаритних розмірів.

Для знаходження гармонійного співвідношення сторін використовують систему співвідпорядкування та розчленування форми.

Підпорядкування застосовується тоді, коли до якого-небудь елемента добудовують інший, співмірний до основної частини (за допомогою лінії під прямим кутом до діагоналі прямокутника) (див. рис. 7д).

Розчленування використовується тоді, коли необхідно розбити на більш дрібні елементи основну форму (див. рис. 7е).

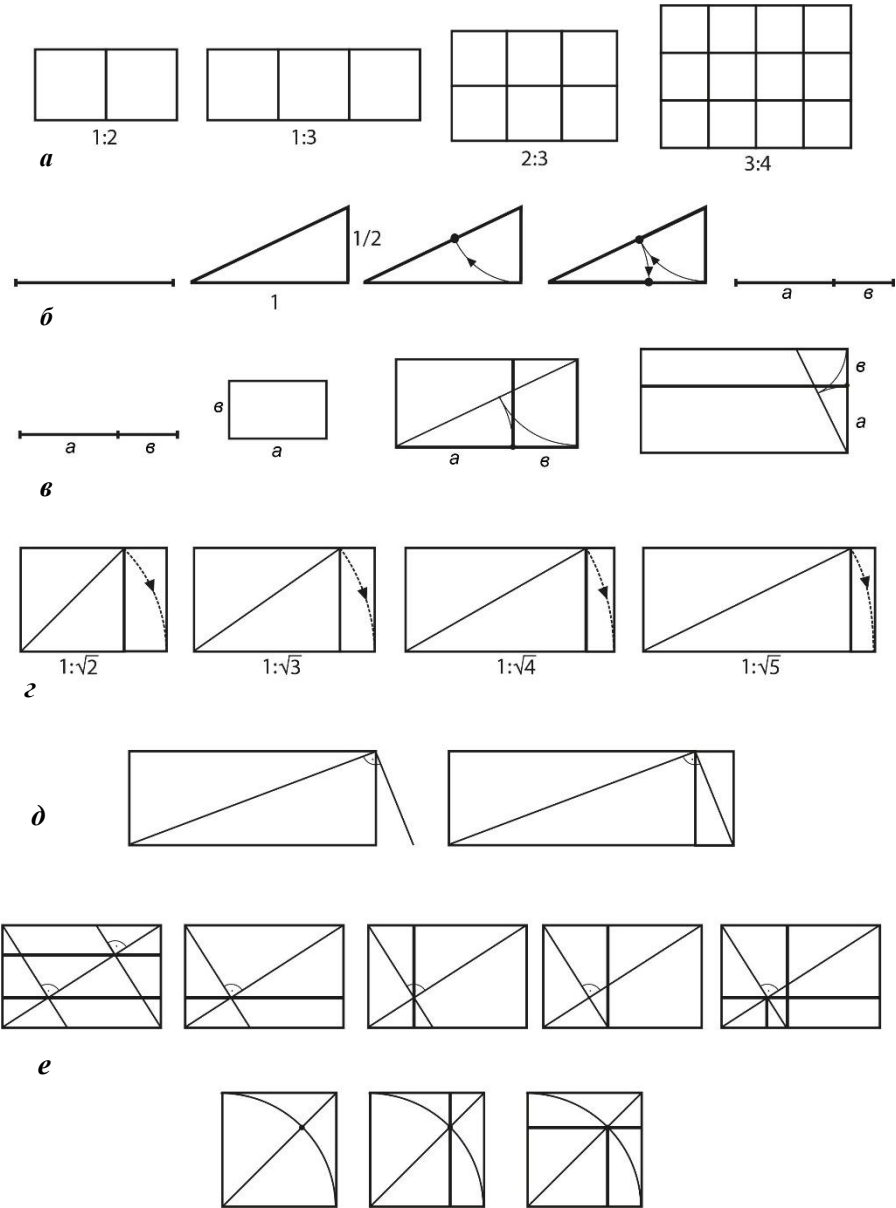


Рис. 7. Геометричні способи пропорціонування: **a** – на основі відношення цілих чисел; **б** – золотий перетин; **в** – золотий прямокутник; **г** – на основі коренів натуральних чисел; **д** – спосіб побудови співмірного елемента; **е** – способи гармонійного розчленування форми.

ПРИКЛАД. Конструювання меблевої ручки

При конструюванні меблевої ручки побудуємо спочатку квадрат за її габаритними розмірами (рис. 8, а), проведемо діагональ і дугу радіусом, рівним стороні квадрата (рис. 8, б). Розіб'ємо квадрат на частини, провівши через точку перетину діагоналі і дуги вертикальну і горизонтальну лінії (рис. 8, в). Після цього намалюємо горизонтальну вісь симетрії і другу горизонтальну лінію (рис. 8, г). На основі виконаних побудов можна розробити декілька різноманітних форм меблевої ручки (рис. 8 д–ж).

Аналогічно розробляються різні варіанти гармонійної форми свічника (рис. 9).

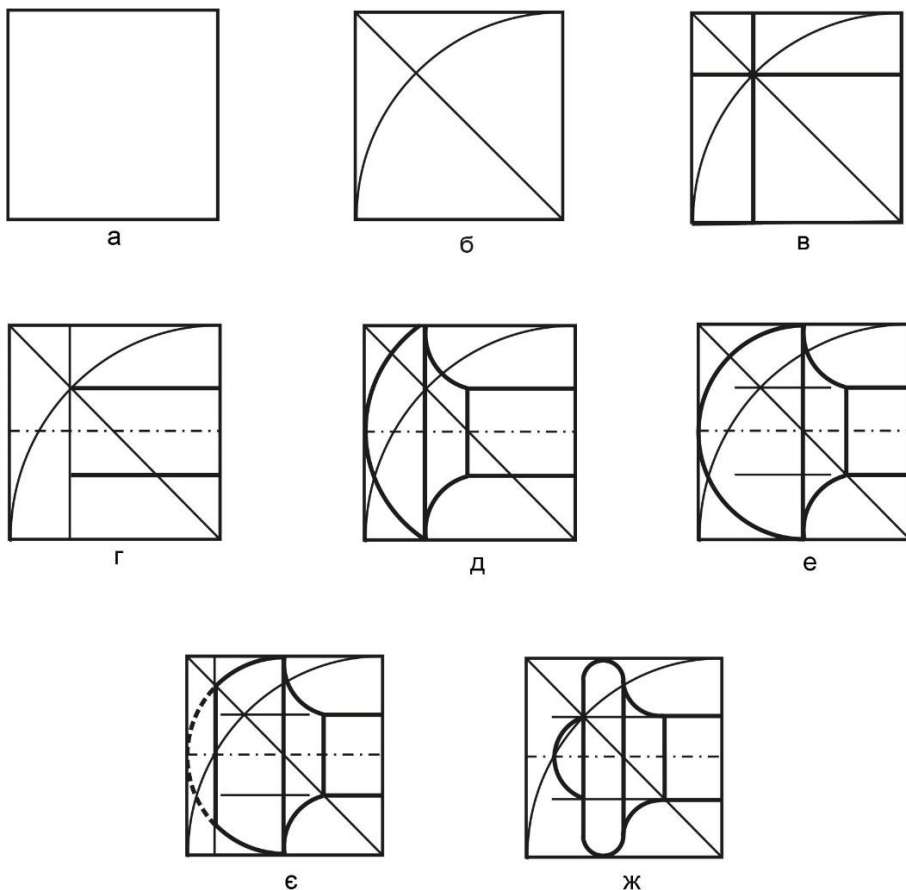


Рис. 8. Застосування геометричних способів пропорціонування для художнього конструювання різних варіантів форми меблевої ручки

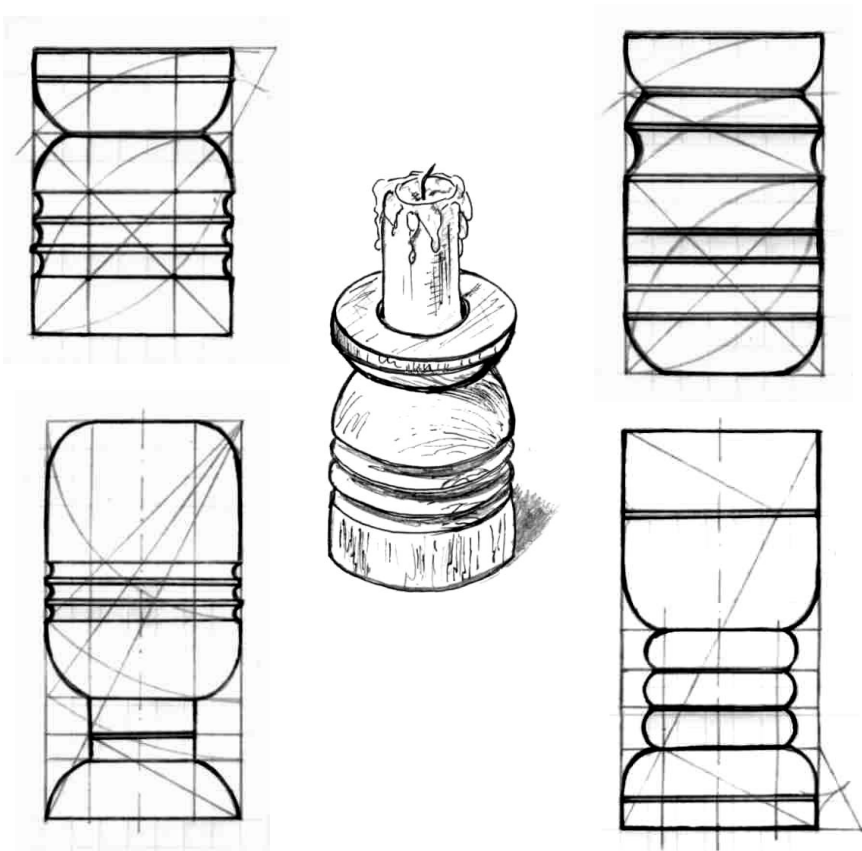


Рис. 9. Застосування геометричних способів пропорціонування для художнього конструювання різних варіантів форми свічника

Контрольні запитання:

1. Яким чином учні створюють банк ідей для власного проекту?
2. З якою метою розроблені методи і прийоми рішення творчих задач? Занотуйте їх назви.
3. Охарактеризуйте сутність і правила використання мозкового штурму, синектики, методу фокальних об'єктів, морфологічного аналізу, методу комбінування і комбінаторики, методу використання біоформ.
4. Дайте визначення термінам «ескіз» і «макет». Назвіть їх види і призначення.
5. Що таке «клаузура»? Як вона оформлюється?
6. Назвіть закони і засоби композиції в художньому конструюванні.
7. Які способи пропорціонування практично застосовуються в художньому конструюванні виробів?

Практична робота № 5
КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ЕТАП.
ТЕХНІЧНЕ КОНСТРУЮВАННЯ

- Мета роботи:** усвідомити зміст конструкторського етапу виконання проєкту, навчитися розробляти необхідну конструкторську документацію на виготовлення виробу.
- Обладнання і матеріали:** розробки студентських проєктів, креслярський інструмент, графічні комп'ютерні редактори.
- Завдання:** розробити робочий ескіз, кресленик, робочі лекала, скласти опис виробу і специфікацію деталей виробу.

Порядок виконання роботи:

1. Записати тему, мету і завдання практичної роботи.
2. Коротко занотувати теоретичні відомості.
3. Обговорити основні питання теми в групі.
4. Розробити робочий ескіз остаточного варіанту майбутнього виробу з необхідною кількістю виглядів, з дотриманням пропорцій і указівкою основних розмірів. Розробити усі необхідні кресленики, виконати деталювання.
5. Скласти словесний опис зовнішнього вигляду та конструкції проєктного виробу.
6. *За необхідності* виконати лекала, викрійки, шаблони на виготовлення деталей виробу, розробити орнаменти оздоблення, схеми вишивки, в'язання, плетення, розпису, аплікації тощо.
7. *За необхідності* скласти таблицю специфікації деталей виробу.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

На конструкторському етапі учні складають технічний ескіз найкращої конструкції свого виробу, здійснюють підбір матеріалів та інструментів, визначають найдоцільнішу технологію виготовлення й оздоблення обраної конструкції, виконують економічні, екологічні та мінімаркетингові дослідження, в яких визначають доцільність виготовлення проєкту з погляду економії матеріалів та енергоресурсів. Під час виконання цього етапу необхідно вчити школярів знаходити раціональні конструкції, проявляти заповзятість, спритність, кмітливість, щоб виготовити корисну річ із мінімальними матеріальними затратами, із недорогих матеріалів (чи навіть із відходів) і, разом із тим, наділити її цілим рядом переваг.

Засобами діяльності виступають усі робочі інструменти й пристрої, якими користуються учні під час розроблення проєкту. Результатами діяльності учнів на цьому етапі є набуття нових знань, умінь і готові графічні документи – конструкторська і технологічна документація.

Оформлюючи в пояснювальній записці конструкторсько-технологічну документацію, учням варто максимально точно дотримуватися нормативних вимог, розроблених для такого роду документації, намагатися не допускати помилок під час виконання ескізів, технологічних карток тощо, грамотно й охайно виконувати графічні зображення. Учні мають засвоїти, що від правильності оформлення конструкторсько-технологічної документації залежить якість виготовлення проектного виробу.

На етапі генерування ідей складається банк ідей, створюється художній образ і виконується декілька пошукових ескізів (клазура) або макетів майбутнього виробу. Після ретельного критичного аналізу кожного варіанту виконується технічний рисунок і робочий ескіз, часто в кольорі, який наочно представляє вигляд майбутнього виробу, з'єднання його деталей, їх форми і розміри.



Рис. 10. Технічний рисунок (робочий ескіз) швейного виробу

Технічний рисунок – це наочне зображення виробу чи його деталі, що виконується олівцем, без застосування креслярських інструментів, в окомірному масштабі, з дотриманням пропорцій, в перспективі, за правилами аксонометричних проєкцій, часто з показом фактури поверхні і в кольорі (див. рис. 10, 11, 12, 17).

Робочий ескіз – це графічне зображення предмета, виконане за правилами креслення від руки, без застосування креслярських інструментів, із дотриманням пропорцій, в окомірному масштабі, з указівкою необхідних написів та розмірів (див. рис. 12).

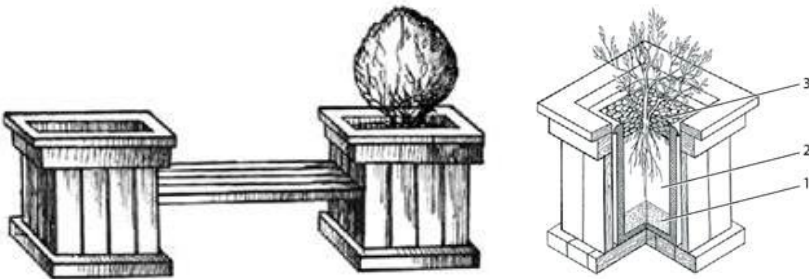


Рис. 11. Наочне зображення садової лавки і розрізу квіткової клумби

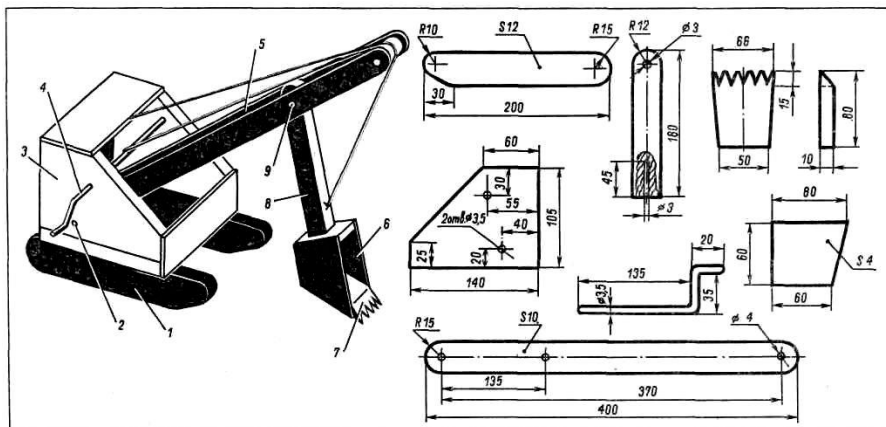


Рис. 12. Технічний рисунок і робочий ескіз (або кресленик) макету техніки

Опис об'єкта проектування

На основі робочого ескизу учень має здійснити словесний опис зовнішнього вигляду і конструкції проектного виробу, де вказати габаритні розміри виробу, з яких деталей він складається, які особливості форми, кольору, матеріалів, оздоблення, особливості використання даного виробу тощо.

ПРИКЛАД. Дитяча ковдра (студентський проєкт)

Опис зовнішнього вигляду та конструкції виробу

Об'єктом проектування є дитяча ковдра, призначена для дитини віком від народження до трьох років. Ковдра має прямокутну форму, заокруглену в усіх кутах. Розмір ковдри 100×120 см, що відповідає даному віку дитини.

Виріб багат шаровий: верхній і нижній шари виконані із бавовняної тканини, між ними міститься подвійний шар синтепону, що забезпечує збереження тепла.

Верхній шар ковдри оздоблено в техніці машинної аплікації. Аплікація сюжетна – на морську тематику. Ковдра виконана у блакитно-синій гаммі кольорів, що символізує морські хвилі. В якості оздоблення ковдри виступають стилізовані зображення морських мешканців, виконані із тканини блакитного, смарагдового, жовтого і коричневого кольорів. Кожен силует прикріплений на верхній шар ковдри за допомогою зигзагоподібної строчки і має невеликий об'єм за рахунок одного шару синтепону. Окремі елементи аплікації виконуються прямою строчкою.

Усі шари ковдри простьобані по лініям «хвиль».

Конструкторсько-технічна документація

За необхідності учні виконують також кресленики виробу (загального вигляду, кресленики деталей, складальні чи монтажні кресленики), в масштабі, з усіма необхідними виглядами, а також 3D-моделі. Для цього рекомендується використовувати комп'ютерні графічні редактори (рис. 13, 14).

Викрійки, лекала і шаблони деталей виробу виконуються або від руки, або за допомогою креслярських інструментів, або за допомогою комп'ютерних графічних редакторів **в натуральну величину**. Шаблони призначені для багаторазового обведення, тому їх рекомендується виготовляти з цупкого паперу (див. рис. 15, 16).

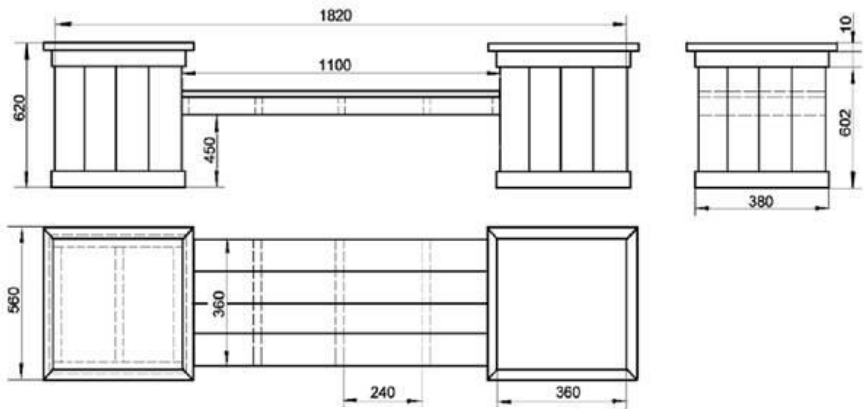


Рис. 13. Кресленик садової лавки

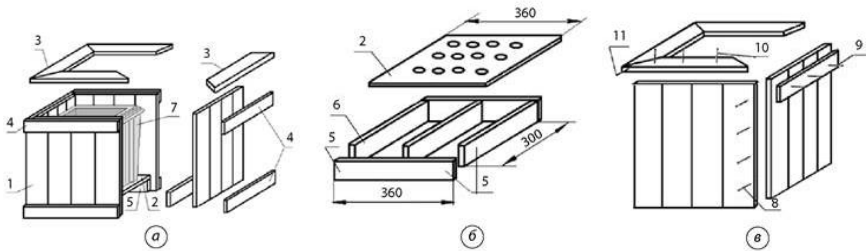


Рис. 14. Деталювання квіткової клумби (а), днища (б), спосіб з'єднання (в)

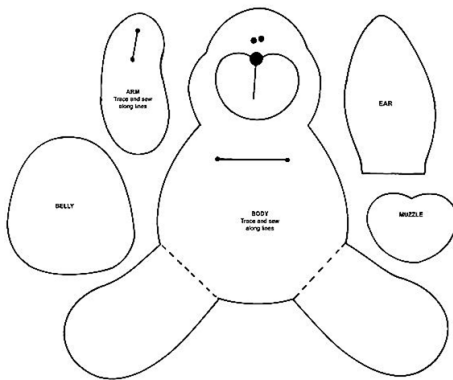


Рис. 15. Лекала на виготовлення м'якої іграшки

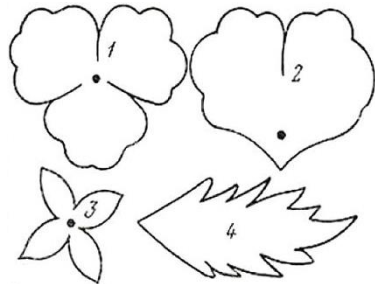


Рис. 16. Шаблони деталей квітки

Потім складається таблиця специфікації. *Специфікація* – це основний конструкторський документ, який визначає склад виробу, де міститься детальний перелік його вузлів та деталей, їх назви і кількість. Таблиця специфікації може виглядати так (див. табл. 6, табл. 7, рис. 17).

Таблиця 6.

Таблиця специфікації садової клумби (до рис. 14)

№ з/п	Назва	К-ть	Матеріал	Примітка
1	Стінка, дошка 610 × 90 × 20	16	Деревина	
2	Днище 360 × 360 × 16	1	Деревина, ДСП	
3	Карниз 560 × 100 × 12	4	Деревина	
4	Зовнішня каркасна дошка 380 × 20 × 15	8	Деревина	
5	Внутрішня каркасна дошка 360 × 80 × 30	2	Деревина	
6	Внутрішня каркасна дошка 300 × 80 × 30	3	Деревина	
7	Кошик 400 × 300 × 300	2	Пластик	Купований
8	Саморіз чорний 3,2 × 50	30	Сталь	Купований
9	Саморіз чорний 3,2 × 30	32	Сталь	Купований
10	Саморіз чорний 3,2 × 30	16	Сталь	Купований
11	Саморіз чорний 3,2 × 40	12	Сталь	Купований

Таблиця 7.

Специфікація деталей крою ляльки

Номер позиції	Найменування деталей крою	Кількість деталей крою
1	Голова	2
2	Тулуб	2
3	Нога	4
4	Рука	4
5	Верхня частина сукні (пілочка)	1
6	Верхня частина сукні (спинка)	1
7	Спідниця	2
8	Пояс	1

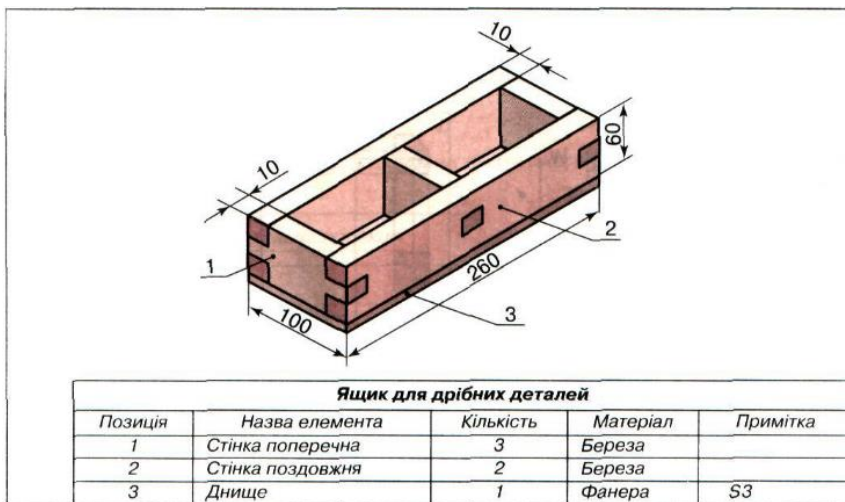


Рис. 17. Технічний рисунок та специфікація деталей ящика

Для в'язаного, плетеного чи вишитого виробу необхідно розробити схему плетіння, в'язання чи вишивки із вказівкою розшифровки умовних позначень (див. рис. 18, 19).

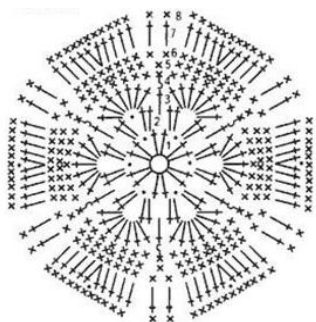


Рис. 18. Схема в'язання гачком

- повітряна петля
- × стовпчик без накиду
- ⊕ стовпчик з накидом
- ⋈ витягнутий стовпчик

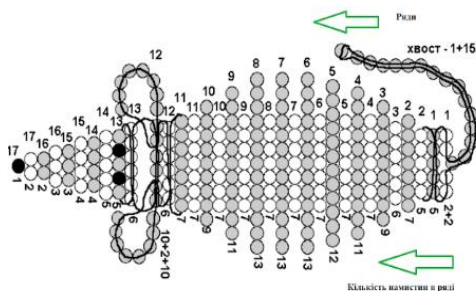


Рис. 19. Схема плетіння бісером

Практична робота № 6
**ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЕТАП ВИКОНАННЯ
НАВЧАЛЬНОГО ПРОЄКТУ**

Мета роботи: усвідомити зміст технологічного етапу виконання проєкту, навчитися складати технологічну карту на виготовлення майбутнього виробу.

Обладнання і матеріали: розробки студентських проєктів, лінійка й олівець, комп'ютер, мережа Інтернет.

Завдання: скласти карту матеріалів, інструментів та обладнання, необхідних для виконання проєкту, і розробити технологічну карту на виготовлення виробу.

Порядок виконання роботи:

1. Записати тему, мету і завдання практичної роботи.
2. Коротко занотувати теоретичні відомості.
3. Обговорити основні питання теми в групі.
4. Підібрати матеріали, інструменти та обладнання, необхідні для виготовлення проєктного виробу, і скласти карту (mind map) «Що потрібно для виготовлення виробу» в довільній формі.
5. Розробити технологічну послідовність виготовлення виробу та оформити її в технологічну карту або у вигляді інфографіки.
6. Скласти інструкцію з правил безпечної праці, санітарно-гігієнічних вимог та організації робочого місця під час виконання основних трудових операцій.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Після конструкторського етапу виконання проєкту переходять до технологічного. На цьому етапі учні визначають перелік необхідних інструментів і обладнання, обирають, аналізують і визначають раціональну технологію, за якою будуть обробляти деталі виробу, види з'єднання деталей, оздоблення готового виробу, виконують заплановані операції згідно складеної технологічної картки, здійснюють самоконтроль та оцінку якості виробу.

Мета етапу – якісне й правильне виконання учнем трудових операцій з виготовлення й остаточного оформлення виробу і набуття в процесі цього нових корисних знань, умінь і навичок.

Цей етап проєктно-технологічної діяльності передбачає такі стадії:

- 1) виконання технологічних операцій, передбачених технологічним процесом;
- 2) самоконтроль діяльності;
- 3) дотримання технологічної, трудової дисципліни, культури праці.

Серед найголовніших *завдань учителя* на цьому етапі є:

- правильне планування й організація технологічної діяльності учнів;
- формування (розвиток) їхніх загальних і специфічних трудових умінь і навичок;

- розвиток певних якостей особистості (аналітичних здібностей, мислення, просторової уяви, координації, точності рухів рук, уміння ефективно використовувати свій робочий час тощо);
- виховання працелюбності, цілеспрямованості, наполегливості, організованості, бережливого ставлення до матеріалів, інструментів та обладнання тощо.

Одним із найголовніших завдань вчителя на цьому етапі є слідкування за дотриманням вимог безпечної праці у шкільній майстерні. Адже, учні під час виготовлення власних виробів використовують різноманітні матеріали, інструменти й обладнання, в тому числі, електрифіковані, неправильне поводження з якими може стати причиною травмування учня і зашкодити його здоров'ю чи життю. Тому у шкільній майстерні мають бути ужиті всі заходи, щоб уникнути будь-яких травмуючих факторів. Учні мають ретельно вивчити інструкцію з техніки безпеки та організації робочого місця і неухильно дотримуватись її під час виготовлення свого виробу.

На технологічному етапі складають послідовність технологічного процесу виконання виробу, підбирають необхідні інструменти, пристосування, обладнання для кожного його етапу.

Спочатку обирають основний матеріал, потім – додаткові матеріали, матеріали для оздоблення та фурнітуру. Матеріали слід вибирати з урахуванням їх технологічних, екологічних та естетичних властивостей. Необхідно ретельно продумати гармонійне поєднання кольорів, фактур, рисунку. Також, бажано продумати усі можливі способи підвищення екологічності і зниження собівартості майбутнього виробу за рахунок заміни дорогих матеріалів менш дорогими, або взагалі безкоштовними, неекологічних матеріалів – більш екологічними, але за умови збереження високих показників якості виробу.

Для виготовлення швейного виробу або будь-якого виробу з текстильних матеріалів складають конфекційну карту. Конфекціювання – це складання асортименту матеріалів та фурнітури на виготовлення швейного виробу. Конфекційна карта – таблиця з переліком назв усіх матеріалів, які використовуються для виготовлення виробу, та їх натуральними зразками, прикріпленими (приклеєними) до таблиці у відповідні чарунки. Приклад конфекційної карти подано у таблиці 8.

Таблиця 8.

Конфекційна карта (карта текстильних матеріалів)

№ з/п	Найменування матеріалу і фурнітури	Зразок матеріалу
1.	Ситець світло бежевого кольору	
2.	Тканина бавовняна з малюнком	
3.	Нитка катушкова світло бежевого кольору	
4.	Тасьма вузька хвиляста	
5.	Наповнювач для м'яких іграшок	
6.	...	

Окремо складається карта інструментів, пристосувань та обладнання.

Якщо учень виготовляє виріб не із текстильних матеріалів, конфекційна карта буде не доречна (наприклад, при виконанні проєкту у техніці писанкарства, пап'є-маше, декупаж, лозоплетіння, деревообробка тощо). В такому разі варто скласти об'єднану таблицю з переліком усіх необхідних матеріалів, інструментів, пристосувань та обладнання (див. табл. 9).

Таблиця 9.

Карта матеріалів, інструментів та обладнання

№ з/п	Найменування матеріалів та інструментів	Зображення
МАТЕРІАЛИ		
1.	Серветки для декупажу	
2.	Клей для декупажу	
3.	Грунтовка для декупажу акрилова біла	
4.	Лак акриловий глянцевий для художніх робіт	
5.	Блискітки розсіпні (гліттер) сріблясті	

ІНСТРУМЕНТИ		
1.	Ножиці	
2.	Поролоний диск або спонж для декупажу	
3.	Пензлик для декупажу	

Для максимальної наочності учням варто скласти інтелект-карту (mind map) «Що потрібно для виготовлення виробу» як мінімум з трьома основними гілками – «Матеріали», «Інструменти», «Обладнання». Таку карту можна виконати в довільній формі різними способами (див. рис. 20, 21):

- зобразити в робочому зошиті або на окремому аркуші від руки з використанням кольорових фломастерів, ручок чи олівців;
- виконати в спеціальній комп'ютерній програмі Xmind, MindMeister, Freemind та інші;
- створити в графічному редакторі чи на слайді презентації у вигляді колажу з відповідних написів і зображень.



Рис. 20. Інтелект-карта у вигляді колажу

Інтелект-карта «Що потрібно для виготовлення ляльки-мотанки»



Рис. 21. Інтелект-карта, створена в спеціальній програмі

Технологічна карта на виготовлення виробу оформлюється у вигляді таблиці, де обов'язково зазначається порядковий номер операції, назва і зміст трудової операції, технічні умови на виконання операції, інструменти та обладнання і виконується ескіз даної операції (див. табл. 10). На ескізі має бути відображений виріб у тому вигляді, в якому він повинен бути після

виконання зазначеної операції. Якщо ескіз виконати складно, можна використати фото. Для цього слід послідовно робити знімки в процесі виконання власного виробу.

Увесь процес виготовлення виробу можна (якщо це необхідно) розбити по розділах (наприклад: 1) виготовлення тулуба ляльки; 2) виготовлення сукні ляльки; 3) виготовлення взуття ляльки)

Таблиця 10.

Структура оформлення технологічної карти

№ з/п	Назва і зміст операції	Технічні умови на виконання операції	Інструменти та обладнання	Ескіз (чи фото)
1.				
2.				
	...			

Технологічний процес виготовлення виробу можна зобразити також у вигляді інфографіки (див. рис. 22).

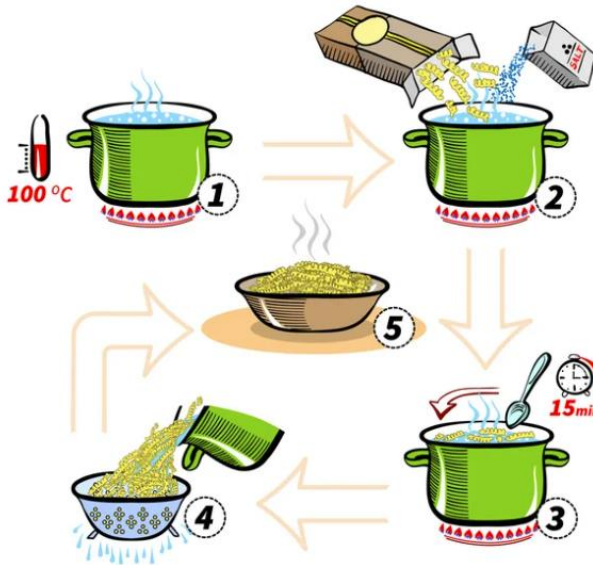


Рис. 22. Інфографіка технологічного процесу

Правила безпечної праці, організації робочого місця та санітарно-гігієнічні вимоги під час роботи на швейній машині

- ✓ Машину ставити на стіл на відстані 5...10 см від його переднього краю.
- ✓ Ліворуч від машини залишати місце для того, щоб розмістити виріб, який обробляється. Праворуч можна покласти ножиці для обрізання ниток, гольник, інші необхідні інструменти та матеріали.
- ✓ Світло на оброблюваний виріб має падати зліва або спереду машини, оскільки недостатнє і неправильне освітлення псує зір.
- ✓ Для роботи використовувати стілець, який відповідає зросту працюючого і висоті столу.
- ✓ Сидіти треба прямо на всій поверхні стільця, на відстані 10...15 см від краю столу. Неправильна робоча поза псує поставу, спричинює швидку втомлюваність і шкодить роботі органів травлення.
- ✓ Волосся заплести, заколоти чи сховати під косинку, рукава застебнути.
- ✓ Прибрати з машини сторонні предмети.
- ✓ Не нахилятися близько до рухомих частин машини.
- ✓ Не тягнути тканину й не підштовхувати її під лапку під час шиття.
- ✓ Стежити за правильним положенням рук.
- ✓ Перевірити, чи немає у виробі голки або шпильки.
- ✓ Під час роботи машини не торкатися рукою рухомих частин.
- ✓ Під час заправлення ниток в машину знімати ногу з педалі.

Практична робота № 7 **ЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЄКТУ**

Мета роботи: усвідомити зміст екологічного виховання учнів у процесі виконання проєкту, навчитися здійснювати екологічний аналіз проєкту.

Обладнання і матеріали: розробки студентських проєктів.

Завдання: овоїти методику проведення екологічного аналізу проєкту і здійснити екологічне обґрунтування власного проєкту.

Порядок виконання роботи:

1. Записати тему, мету і завдання практичної роботи.
2. Дати письмові відповіді на контрольні запитання.
3. Обговорити основні питання теми в групі.
4. Скласти екологічне обґрунтування власного проєкту.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

За сучасних умов розвитку виробництва будь-які економічні рішення повинні прийматися з урахуванням екологічних наслідків. Слово «екологія» грецького походження (*від грец. oikos i logos – будинок i наука*) означає науку про відносини рослинних і тваринних організмів та їх сукупностей між собою і навколишнім середовищем. Біологічна система, або екосистема, має замкнутий характер, вона сама себе підтримує і тим самим забезпечує власну рівновагу за певних умов співвідношення з неживою природою.

Глобальна екологічна проблема

З виникненням, удосконаленням і поширенням нових технологій планетарна екосистема зазнає потужного впливу антропогенних факторів (*від грец. antropos – людина*). У середині 1970-х років почалася екологічна криза, яка означає різке загострення суперечностей між людиною та природою, їх конфлікт, глобальне порушення рівноваги у природному кругообігу речовин. Людина все більше й більше втручається в природу і створює глобальну екологічну проблему, до якої належить:

- скорочення площі лісів у помірному й тропічному поясах, наслідком чого є скорочення джерел надходження кисню в атмосферу;
- забруднення атмосфери (особливо CO₂), і як наслідок – «парниковий ефект», «озонові діри», кислотні дощі, утворення смогів, танення льодовиків;
- зменшення біологічної розмаїтості рослин і тварин;
- деградація земель і ґрунтів, зміна ландшафту, спустелення територій у результаті нераціональної господарської діяльності;
- забруднення ґрунту хімікатами, що знижує здатність бактерій розкладати органічний матеріал й виробляти необхідні рослинам живильні речовини;

- забруднення водойм небезпечними забруднювачами промислового походження (важкими металами: кадмієм, свинцем і цинком), а також кислотними дощами, спричиненими транспортно-промисловими викидами, забруднення вод океану нафтопродуктами і пластиком сміттям, погіршення якості питної води, виснаження, а в деяких місцевостях повне зникнення джерел прісної води.

Основною причиною виникнення глобальних екологічних проблем є нерациональне природокористування, внаслідок чого відбувається виснаження природних ресурсів.

Основними шляхами подолання екологічної проблеми є такі:

- перехід до матеріало- і енергозберігаючих технологій, а в перспективі – до замкнених циклів використання ресурсів, що дасть змогу перейти до маловідходного і безвідходного виробництва; використання вторинних матеріалів і сміття – металобрухту, макулатури, усіх видів пластику.

- впровадження досвіду раціонального природокористування. Розробка регіональних схем використання ресурсів у залежності від природних, економічних та соціальних особливостей території;

- розосередження екологічно шкідливих виробництв;

- розвиток відновлювальної та екологічно чистої енергетики;

- розширення природно-заповідних територій, особливо в регіонах з нестабільними екологічними системами (тундра, пустеля, вологі екваторіальні ліси);

- об'єднання зусиль усіх країн світу щодо розв'язання глобальної екологічної кризи;

- екологічна освіта і виховання населення.

Проблема відходів

Чим більш «цивілізованою» стає країна, тим більше ресурсів вона споживає і тим більше відходів виробляє. На одного жителя України припадає близько 400 т промислових і побутових відходів, із них 87 т – особливо токсичні. Загальна маса накопичених промислових і побутових відходів становить понад 4,4 млрд т.

Відходи – це будь-які речовини, матеріали і предмети, які утворюються в процесі людської діяльності і не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення та яких їх власник позбувається або повинен позбутися шляхом утилізації чи вивезення у спеціально відведені місця.

Однак це визначення є доволі умовним, оскільки відходи одного виробництва можуть використовуватись як сировина для іншого.

У широкому розумінні відходи – це все те, що людина викидає на планету в результаті своєї життєдіяльності: вихлопні гази автомобілів; нечистоти промисловості та сільського господарства, побуту; газові викиди; пластик, що не розкладається в землі; хімікати, що потрапляють зі звалищ у ґрунтові води.

Усі відходи поділяють на відходи промислові і побутові.

Будь-яка сировина, яку споживає людина, на 97 % відсотків в остаточному підсумку перетворюється на відходи, які мають тривалий термін розкладання, часто несумісний з тривалістю життя людини (*див. табл. 11*).

Час розкладання твердих побутових відходів у ґрунті

<i>Вид сміття</i>	<i>Час розкладання в ґрунті</i>
Папір (без пластикових домішок)	3 місяці
Шкірка від фруктів	6 місяців
Жувальна гумка	5 років
Батарейка (забруднює 20м ² ґрунту навколо себе)	25 років
Консервна банка	від 10 до 100 років
Підгузок	500 років
Пластик	від 100 до 1000 років
Пластикова картка (телефонна, банківська)	1000 років
Скло	4000 років

Способи переробки твердих побутових відходів

Переробка відходів – одна з найактуальніших тем екології.

Папір, органічні відходи, натуральні тканини переробляються нескладно й швидко розкладаються самостійно, а пластик, метали, синтетичні матеріали, з яких виготовлено безліч предметів, що оточують людину, практично не піддаються гниттю, не розкладаються й вимагають значних витрат на переробку чи утилізацію.

Утилізація (знешкодження) сміття й відходів – це спеціальна обробка сміття з метою перетворення його в інертний (нейтральний) стан, що не спричиняє шкідливого впливу на екологію. Поки що людство винайшло три принципово різних шляхи утилізації сміття:

- організація смітників, поховання на полігонах;
- вторинне використання відходів (брикетування, термообробка, переробка і біотехнологія);
- спалювання відходів (перетворення на засклені гранули).

Значна кількість твердих відходів з успіхом переробляється на корисні матеріали і товари.

Скло переробляють шляхом подрібнення та переплавлення. Бите скло однакового кольору та задовільної якості використовують як вторинну сировину для виготовлення виробів зі скла. Різне за кольором та низької якості скло використовують як наповнювач при виготовленні будівельних матеріалів. У багатьох містах функціонують підприємства, що займаються очищенням і повторним використанням скляного посуду.

Папір та паперові відходи використовують як вторинну сировину для виробництва паперу. 1 млн т макулатури зберігає 60 га лісів від вирубування. У Японії на переробленій макулатурі друкують понад 65 % періодики.

Відходи будівництва та будівельне сміття використовують як вторинний матеріальний ресурс для одержання щебню та піщано-гравійної суміші.

Харчові (овочі, фрукти) та інші органічні відходи використовують для компостування або біотехнологічної переробки (для отримання біогазу).

Утилізація металічних відходів здійснюється за двома принципово відмінними методами: з переплавленням і без переплавлення. З точки зору зменшення забруднення навколишнього середовища, енергоємності і трудоємності метод утилізації металічних відходів без переплавлення більш раціональний і економічно вигідний. Але основним шляхом сьогодні є переробка металічних відходів з переплавленням.

Іншим видом вторинної переробки твердих побутових відходів є відбір залишків лаків, фарб, клеїв, пластмас, пластику, лінолеуму та інших продуктів органічного синтезу, до складу яких входить або може входити хлор. Спалювання таких речовин не допускається при температурі 600-9000 °С, оскільки утворюється токсична речовина – діоксин. Відомо 75 видів діоксину, і всі вони – токсичні. Добове надходження однієї мільярдної грама діоксину в організм людини підвищує ризик онкологічних захворювань. А при спалюванні 1 кг полівінілхлориду, з якого виготовляють багато видів лінолеумів, шпалер, пластикових віконних рам та пляшок, утворюється до 50 мікрограмів діоксину! Цієї кількості досить для інтенсивного розвитку онкологічних пухлин у 50 000 лабораторних тварин. Отже, хлормісткі побутові відходи потрібно спалювати в спеціальних печах при температурі близько 12 000 °С, з багатоступеневою системою очистки викидних газів.

Пластикові сміття сортують і відправляють на переробку. Проте, жодний пластиковий виріб не можна «переплавити» і знову зробити з нього нову пляшку, пакет чи іншу упаковку. В кращому випадку з нього можуть виготовити наповнювач для куртки (синтепон) чи утеплювач для лінолеуму. Решта пластикових відходів використовується як паливо (оскільки вони виготовляються з нафтопродуктів, тому дуже добре горять) на підприємствах з виробництва бетону.

Взагалі варто зауважити, що будь-яка вторсировина завжди в рази гірша за якістю, ніж первинна сировина. Тому варто не стільки турбуватися про переробку відходів і сміття, скільки знаходити шляхи, як не допустити утворення цих відходів і сміття.

Завершальним етапом вторинної переробки твердих побутових відходів є видалення і захоронення компонентів, які не піддаються ні переробці, ні спалюванню. Захоронення здійснюється на санітарних полігонах, які мають відповідати екологічним вимогам та санітарно-епідеміологічним нормам, і являти собою складні інженерні споруди, обладнані системами запобігання забрудненню ґрунту, води, повітря.

Сучасне промислове виробництво

Сучасне промислове виробництво не має замкнутого характеру, це відкрита система, до якої надходять маси природних сировинних матеріалів – вугілля, нафта, руда, будівельні матеріали, сільськогосподарська і лісова сировина, вода, повітря. Усі матеріали проходять одну або кілька стадій переробки і потім як кінцевий продукт виходять із системи і надходять у споживання. Поряд з цим на всіх стадіях їх обробки з системи викидаються відходи – пуста порода, шлаки, попіл, аерозолі, гази, пари, пил тощо, які

містять різні шкідливі для живих організмів речовини. Об'єм відходів нерідко перевищує об'єм кінцевого продукту. Про ступінь корисного застосування сировини і відносну величину відходів можна судити з відношення маси кінцевого продукту до маси вихідного матеріалу.

Сучасний стан взаємодії людини і природи характеризується двома протилежними моментами: 1) науково-технічний прогрес створює широкі можливості для перетворення природи; 2) ці перетворення викликають вкрай несприятливі наслідки в природних системах. Ці наслідки надзвичайно погіршують умови життя самих людей на Землі.

Суперечність загострюється тим, що суспільне виробництво функціонує на багатовідходних технологіях. Це означає, що можливості людської праці добувати з природного середовища необхідні ресурси поки що значно перевищують можливості добування всіх споживних вартостей, які закладені в них. Як наслідок цього виникла суперечність між потребами виробництва в сировині та виснаженням її запасів.

Учені стверджують, що природа вже не в стані самостійно забезпечувати нормальні умови для розвитку життя на Землі. Тому людина вимушена не лише видобувати природні ресурси, а й якнайактивніше допомагати природі розкривати свої життєві сили. За відсутності ефективних заходів щодо охорони і відтворення природних умов і ресурсів, належного компенсаційного впливу людини на природу, використання її як невичерпної комори може призвести до повного порушення гармонії між суспільством і природою і руйнування усєї екосистеми планети.

Відходи виробництва – це матеріальні залишки виробничого процесу (сировини, матеріалів, засобів виробництва), які втратили свою споживчу вартість, не є метою даного виробництва і не можуть бути використані за прямим призначенням через технологічні особливості підприємства. Проблема утилізації відходів виробництва пов'язана з проблемою охорони навколишнього середовища від забруднення. Кінцевою метою раціонального природокористування повинно бути максимальне залучення у виробництво сировини, створення безвідходної замкнутої системи виробництва.

Безвідходна технологія – це такий метод виробництва продукції, коли вся сировина й енергія використовуються найбільш раціонально й комплексно в циклі: *сировинні ресурси – виробництво – споживання – вторинні ресурси*, а будь-які впливи на навколишнє середовище не порушують його нормального функціонування.

При замкнутій системі виробництво організовується, спираючись на такі *фундаментальні принципи*:

- можливе більш повне використання вихідної природної речовини;
- можливе більш повне використання відходів (регенерація відходів і перетворення їх у вихідну сировину для наступних стадій виробництва);
- створення кінцевих продуктів виробництва з такими властивостями, щоб використані відходи виробництва й споживання могли бути асимільовані екологічними системами.

Але абсолютно безвідходне виробництво неможливе, його й у природі не існує. Проте відходи не мають порушувати нормального функціонування природних систем.

Створення безвідходних виробництв належить до досить складного й тривалого процесу, проміжним етапом якого є маловідходне виробництво.

Під *маловідходним виробництвом* слід розуміти таке виробництво, результати якого, впливаючи на навколишнє середовище не перевищують рівня, припустимого санітарно-гігієнічними нормами. При цьому з технічних, економічних, організаційних або інших причин частина сировини й матеріалів може переходити у відходи й направлятися на тривале зберігання або поховання.

Екологічне виховання учнів на уроках технологій

Навчальні програми з трудового навчання і технологій сприяють ознайомленню учнів із відомостями про ресурсозбереження, замкнутість, безвідходність виробництва та основні етапи методик їх розрахунків, вторинного використання відходів обробки матеріалів у шкільних майстернях.

Уся система учнівських проектних завдань повинна бути спрямованою на виховання в учнів почуття відповідальності за раціональне використання сировини і матеріалів, утримання в чистоті навколишнього середовища, запобігання його забрудненню.

На доступному й науково достовірному рівні вчителю треба сформулювати в учнів поняття про нові технології, напрями науково-технічного прогресу і його наслідки. Слід розкрити взаємозалежність між розвитком сучасного виробництва та охороною навколишнього середовища. Необхідно, щоб учні, навчаючись проектно-технологічній діяльності, оволодівали вміннями економного витрачання енергетичних і матеріальних ресурсів. Вони повинні засвоїти на практиці принцип роботи основних видів матеріалообробного обладнання й інструментів, і при цьому виконувати заходи щодо охорони навколишнього середовища і захисту його від можливих негативних наслідків виробничої діяльності.

З метою підсилення екологічної спрямованості технологічної освіти варто працювати за такими *напрямами*:

- намагатися використовувати переважно натуральні матеріали (гіпоалергенні, гігроскопічні, приємні на дотик і т.д.);

- використовувати екологічно чисті (не хімічні) технології матеріалообробки;

- максимально економно використовувати матеріали з найменшою кількістю відходів або взагалі без відходів;

- знаходити шляхи повторного використання відходів або екологічно чисті шляхи їх утилізації (переробки чи знищення);

- знаходити способи використання викидних матеріалів (картону, поліетиленових пляшок, пластикової тари, пінопластового упакування тощо) для виготовлення об'єктів проектної діяльності учнів.

Екологічне обґрунтування навчального проєкту

Учні повинні в ході конструкторського етапу проєктно-технологічної діяльності здійснити екологічну експертизу, дати повну характеристику з точки зору екологічної безпеки виготовленню виробу, що проєктується. В учнів повинна виробитись і закріпитись звичка до аналізу екологічних аспектів обґрунтування об'єктів проєктування, здатність оцінювати ідеї, виходячи з умінь вибирати найбільш безвідходний, екологічно чистий спосіб виготовлення об'єкта, визначити екологічні обмеження проєкту, проводити його екологічну експертизу й обґрунтування.

Екологічне обґрунтування проєкту – наукова процедура, під час якої на основі експериментальних і теоретичних даних доводиться, що негативні наслідки реалізації проєкту не перевищать певного рівня, передбаченого екологічними нормами, або можливі екологічні наслідки будуть компенсовані.

В екологічному обґрунтуванні потрібно вказати, чи відповідає екологічним стандартам виріб, а також зазначити екологічні умови роботи під час оброблення деталей. Екологічні вимоги полягають у тому, що виготовлення й експлуатація виробів не спричинять істотних змін у навколишньому середовищі, порушень у життєдіяльності людини, тваринного і рослинного світу.

Педагогу слід визначити, колективно обговорити з класом, а кожному учню висловитись щодо проведення нескладного екологічного аналізу виробу та процесу праці, їх впливу на здоров'я людини та навколишнє середовище. Учень повинен уміти точно визначати кількість утворених відходів, можливість їх повторного використання в майстерні та розраховувати екологічність технологічного процесу й економічність виробництва.

Досить цікаву методику розрахунку екологічних параметрів виробництва запропонував Ю.В. Скланкін. Застосування цієї методики розширить політехнічні знання учнів і дасть змогу ознайомитися з технологічними процесами використання відходів. Адже вторинне їх використання для виготовлення інших деталей веде до підвищення коефіцієнта безвідходності виробництва, який за умови повного використання відходів буде дорівнювати одиниці.

- За коефіцієнта безвідходності K_6 від 0,9 до 1 виробництво називають безвідходним;
- за K_6 від 0,9 до 0,8 – маловідходним;
- за K_6 менше 0,7 – відходним.

Так, коефіцієнт екологічності K_e виробництва визначають за формулою:

$$K_e = 1 - K_v ,$$

де K_v – коефіцієнт відходоємності виробництва.

Отже, учитель на уроках трудового навчання під час проєктування і виготовлення виробів має змогу дати учням поняття про коефіцієнт безвідходності K_6 , коефіцієнт замкнутості K_3 , коефіцієнт відходоємності виробництва K_v та коефіцієнт екологічності виробництва K_e . Знаючи методику

та формули, учні мають змогу розрахувати коефіцієнти екологічності будь-якого виробництва, в тому числі і власних об'єктів проектування.

Коефіцієнт екологічності виробництва K_e залежить від коефіцієнта відходоємності виробництва K_b : $K_e = 1 - K_b$. Отже, зменшуючи K_b , тобто зменшуючи викиди у зовнішнє середовище, ми покращуємо екологічність виробництва. Вторинна переробка відходів сприяє замкнутості, безвідходності, екологічності виробництва, що покращує його економічну ефективність. Упровадження таких технологій у шкільних майстернях дасть змогу не тільки вивчати основи екологічності виробництва, а й економити матеріали.

Можна порівняти виробництво в шкільних майстернях з промисловим виробництвом. Для визначення коефіцієнта безвідходності виробництва як у шкільній майстерні, так і в промисловості використовують таку формулу:

$$K_b = \frac{K_e + K_s}{2}, K_s = \frac{H_T - O_{вз}}{H_T}$$

де $O_{вз}$ – об'єм (маса) неперероблених відходів; H_T – фактичне споживання природних ресурсів на одиницю виготовленої продукції.

Знаючи все це, можна визначити K_b – коефіцієнт відходоємності за формулою:

$$K_e = \frac{O_{вз} \cdot P_q}{H_T}$$

де P_q – показник небезпечності відходів (визначається за довідником). Отже, можна визначити коефіцієнт екологічності за формулою: $K_e = 1 - K_b$.

Застосовуючи цю методику, учень може самостійно розраховувати екологічність виробництва об'єкта проектування в майстерні, його замкнутість, безвідходність. Набуті в практичній діяльності екологічні знання стають основою переконань, ціннісних орієнтацій та емоційних переживань учнів, що є складовими формування екологічної культури як кінцевої мети екологічної освіти.

В екологічному обґрунтуванні проєкту необхідно зазначити:

- матеріали якого походження використовуються для виготовлення виробу, чи не шкодять вони здоров'ю людини, чи є вони гіпоалергенними, чи не накопичують пил, статичну електрику; чи можна замінити штучні матеріали на натуральні без втрати якості виробу і не підвищуючи його собівартість;

- наскільки екологічно чистою є технологія виготовлення виробу (чи не виділяються під час роботи з матеріалом шкідливі для людини і навколишнього середовища речовини; як ці речовини впливають на атмосферу, ґрунти, водойми, рослинний і тваринний світ), чи можна зробити технологію виготовлення більш екологічною;

- чи утворюються відходи, якщо так, то скільки (їх маса у порівнянні з вихідним матеріалом; K_b) і який ступінь їх небезпечності;

- яким чином можна зменшити кількість відходів;

- чи можна повторно використати ці відходи (варто запропонувати шляхи їх використання), або яким способом їх можна безпечно утилізувати.

Контрольні запитання:

1. Із яких основних підпроблем складається глобальна екологічна проблема? Які є шляхи її подолання?
2. Що таке відходи? Які є види відходів? Чим вони небезпечні? Назвіть способи переробки й утилізації побутових відходів.
3. Що таке безвідходна і маловідходна технологія? Які основоположні принципи організації замкненої системи виробництва?
4. Обґрунтуйте необхідність впровадження екологічного виховання учнів у процес технологічної освіти.
5. За якими напрямками варто здійснювати екологізацію технологічної освіти?
6. Що таке екологічне обґрунтування проєкту? Що має бути зазначено в екологічному обґрунтуванні учнівського проєкту?

Практична робота № 8 **ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЄКТУ**

Мета роботи: усвідомити зміст економічного виховання учнів під час виконання проєкту, навчитися здійснювати економічне обґрунтування проєкту.

Обладнання і матеріали: інструкція до роботи, розробки студентських проєктів.

Завдання: розрахувати собівартість, встановити договірну ціну і визначити рентабельність власного проєкту.

Порядок виконання роботи:

1. Записати тему, мету і завдання практичної роботи.
2. Дати письмові відповіді на контрольні запитання.
3. Обговорити основні питання теми в групі.
4. Скласти економічне обґрунтування проєкту. Запропонувати способи зниження собівартості проєкту при збереженні його якості.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Сучасна освітня галузь «Технологія» спрямована на формування в учнів життєво важливих основ технологічних знань і вмінь, залучення їх до різних видів практичної діяльності з урахуванням економічної доцільності, забезпечення оволодіння політехнічними і загальнотрудовими знаннями в галузі економіки сучасного виробництва.

Проектування і виготовлення виробу сприяє засвоєнню учнями не тільки технологічних умінь і навичок, а й виконанню економічних операцій. В

учнів повинна виробитись і закріпитись звичка до аналізу споживчих, економічних ситуацій, здатність оцінювати ідеї, виходячи з реальних потреб, матеріальних можливостей і вмінь вибрати найбільш вдалий економічний спосіб виконання об'єкта проектної діяльності. Тому однією з умов досягнення мети проектування є його соціально-економічна ефективність.

У ході конструкторського етапу учні здійснюють економічне обґрунтування об'єкта проектування. При цьому визначається доцільність реалізації проекту з точки зору економії коштів, матеріалів, енергоресурсів під час виготовлення виробу. Перед тим, як зробити спроектований виріб, треба зважити, якими будуть прибуток чи збиток, рентабельність виробництва. Відповіді на ці запитання дають економічні розрахунки.

На цьому етапі розроблення проекту слід одержати відповіді на такі питання:

- яким має бути розмір коштів для здійснення випуску першої продукції;

- чи буде отримано прибуток від реалізації проекту, і якщо так, то чи буде він достатнім для повернення вкладених грошей;

- через який термін будуть повернуті вкладені кошти;

- наскільки ємним за платоспроможним попитом, перспективами і конкуренцією буде прогнозований ринок нової продукції;

- якою є планова собівартість продукції, яку розробляють;

- яким є обсяг випуску продукції на ринок;

- скільки років триватиме реалізація товару на ринку тощо.

Якщо неможливо продати продукцію за ціною, що перевищує очікувані виробничі витрати і будь-які пов'язані з цим платежі (виробничі накладні витрати, торговельні витрати тощо), то немає сенсу братися за розроблення. Економічна оцінка спроектованого виробу здійснюється на підставі його порівняння з відомими зразками-аналогами і включає оцінку наявності недорогих матеріалів, можливості використання відходів.

Отже, економічне обґрунтування проекту – це вивчення економічної вигідності, аналіз і розрахунок економічних показників створюваного проекту. Якщо загальна вартість виробу набагато більша від ринкової ціни аналогічних товарів, зрозумілим є те, що такий продукт не купуватимуть. Тому вчителів слід заздалегідь ознайомити учнів із поняттям «собівартість», запропонувати самостійно виконати нескладні економічні розрахунки і зробити висновки щодо подальших кроків реалізації проекту.

Методика формування в учнів економічних знань і вмінь при проектуванні виробу включає визначення вчителем та колективне обговорення з учнями основних витрат, які необхідно здійснити в процесі виготовлення виробу, а саме матеріалів, енергетичних ресурсів, витрат часу, витрат на оплату праці, інших витрат тощо.

Поняття собівартості і ціни проекту

Собівартість продукції – це виражені в грошовій формі усі витрати (видатки) на виробництво і збут (реалізацію) одиниці продукції або послуги.

Собівартість продукції як найважливіший інструмент вимірювання рівня витрат є основою для формування і вдосконалення ціни, визначення доходу, прибутку, рентабельності та інших фінансових показників.

До собівартості продукції входять:

1) витрати на матеріали – вартість сировини та основних матеріалів, куплених напівфабрикатів і комплектуючих, допоміжних та інших матеріалів, які йдуть на виготовлення продукції;

2) витрати на оплату праці – заробітна плата та інші виплати робітникам, зайнятим у виробництві продукції, виконанні робіт або наданні послуг;

3) витрати за амортизацію основних засобів, плата за оренду виробничих приміщень, земельних ділянок тощо;

4) накладні витрати, безпосередньо пов'язані з виробництвом та реалізацією.

Головними шляхами зниження собівартості продукції є:

- зниження матеріаломісткості продукції (зниження маси виробів, скорочення відходів, використання відходів і побічних продуктів, заміна дорогих матеріалів більш дешевими їх аналогами тощо);

- зниження енерговитрат на виробництво продукції (пошук шляхів економії енергоресурсів, застосування прогресивних технологій);

- зниження трудомісткості виконуваних робіт (спрощення технології, механізація й автоматизація виробництва);

- удосконалення структури управління (скорочення управлінського персоналу, здешевлення утримання апарату управління, оптимізація апарату обслуговування);

- прогресивні зрушення у структурі виробництва, спеціалізація й кооперування виробництва, раціональне розміщення виробництва;

- підвищення кваліфікації робітничих кадрів за рахунок підготовки і перепідготовки кадрів (це дозволить скоротити втрати від браку продукції або неякісного управлінського рішення, підвищити продуктивність праці).

Зниження собівартості не завжди доцільне. Будь-яке зниження собівартості, що призводить до погіршення якості продукції, не є економічно виправданим.

Собівартість продукції має безпосередній зв'язок з її ціною. Цей показник є базою для визначення ціни товару, оскільки доцільно випускати лише таку продукцію, ринкова ціна якої є вищою за її собівартість і забезпечує виробникові прибутковість (рентабельність) виробництва на бажаному рівні.

Ціна – це грошовий вираз вартості товару. За її допомогою порівнюють витрати і результати господарської діяльності, обґрунтовують вибір найефективніших напрямків капітальних вкладень і розвиток нової техніки, стимулюють виробництво та споживання високоякісних видів продукції.

Ціна є важливим інструментом конкурентного процесу. Конкурентне ціноутворення – основа саморегулювання ринку та еквівалентного обміну товарами. В умовах ринкової економіки формуються вільні ринкові ціни на товари і послуги. Вони не підлягають втручанню державних органів,

формується під впливом законів попиту і пропозиції за погодженням сторін продавця і покупця. При визначенні вільної ціни враховуються ступінь новизни товару, його корисність, якість, кон'юнктура ринку. Вільні ціни фіксуються в протоколах узгодження цін або в договорах на поставку товару. Вони можуть бути переглянуті за узгодженням сторін залежно від зміни цін на сировину, матеріали та інших факторів, що впливають на формування витрат.

Процедура економічного обґрунтування проєкту

Економічне оцінювання об'єкта і процесу проєктно-технологічної діяльності доцільно здійснювати у такій послідовності.

1. Розрахунок витрат на матеріали здійснюється на основі складеної раніше карти матеріалів (або конфекційної карти). До таблиці (див. табл. 12) заносяться: найменування матеріалу, вартість одиниці вимірювання, його витрачена кількість і вартість витрат.

Так, наприклад, якщо для лакування виробу ви придбали 0,5 л лаку за 85 грн., а витратили всього 1/10 (тобто 0,05 л), то вартість витраченого лаку буде складати $85:10 = 8,5$ грн.; або придбали 0,5 м тканини за 50 грн., а витратили 0,35 м, тоді вартість витраченої тканини дорівнюватиме 35 грн.

Вартість усіх витрачених матеріалів C_m підсумовується.

Таблиця 12.

Розрахунок матеріальних витрат

<i>№ з/п</i>	<i>Матеріал</i>	<i>Вартість одиниці вимірювання, грн</i>	<i>Витрати матеріалу</i>	<i>Вартість витрат, грн</i>
1.				
2.				
Разом				

2. Розрахунок витрат на електроенергію

Кількість спожитої електроенергії виражається в **кіловатах за годину**. 1 кВт/год електроенергії коштує **згідно діючому тарифу (Т)**. Тариф за 1 кВт/год електроенергії встановлює Національна комісія з державного регулювання у сфері енергетики та комунальних послуг на поточний період.

Для визначення вартості електроенергії (C_E) необхідно вартість за 1 кВт/год помножити на споживану потужність (W) електроприладу, виражену в **кіловатах**, і на час роботи (t) цього електроприладу в **годинах**:

$$C_E = W \cdot t \cdot T.$$

Тут враховуються витрати електроенергії на роботу швейної машини, праски, клейового пістолету, мікрохвильової печі, електродуховки, електродриля, електролобзика, токарного верстата та інших *електроприладів*, а також на *загальне і місцеве освітлення* (для цього необхідно знати споживану потужність освітлювальних ламп, їх кількість і час роботи). Усі розрахунки можна оформити у вигляді таблиці (див. табл. 13). Для отримання загальних витрат на електроенергію C_E треба скласти усі витрати.

Розрахунок витрат на електроенергію

№ з/п	Назва електроприладу	Споживана потужність одного приладу, кВт	Кількість приладів	Час роботи приладу, год	Кількість спожитої електроенергії, кВт/год
1.					
2.					
Разом					

3. Розрахунок амортизаційних відрахувань

Амортизація – це перенесення вартості основних фондів (засобів виробництва – інструментів і обладнання) на вартість готової продукції з метою відшкодування їх зношеної частини.

Розрахунок амортизаційних відрахувань A за експлуатацію інструментів та обладнання здійснюється за формулою:

$$A = \frac{B}{n},$$

де B – вартість інструменту (обладнання) на момент його покупки, грн;
 n – кількість виробів, які можуть бути виготовлені цим інструментом.

Оскільки визначити кількість виробів, які можна виготовити певним інструментом дуже важко, то амортизаційні відрахування від вартості інструментів і обладнання розраховуються **залежно від терміну їх експлуатації**.

Обчислити амортизаційні відрахування можна за формулою:

$$A = \frac{0,1B}{N} \cdot t,$$

де A – величина амортизаційних відрахувань, грн;

0,1 – коефіцієнт, що враховує 10% від вартості обладнання;

B – вартість обладнання (інструменту), грн;

N – час зношення обладнання (термін служби), год.,

t – час роботи обладнання (інструменту), витрачений на виготовлення виробу, год.

Наприклад, вартість швейної машини (на момент покупки) – 3000 грн., термін її експлуатації ~10 років. В році – 12 місяців, в кожному місяці, як мінімум, 20 8-годинних робочих днів. Швейною машиною під час виготовлення виробу користувалися 30 хв., тобто 0,5 год.

Отже, амортизаційні відрахування складатимуть:

$A = ((0,1 \cdot 3000 \text{ грн.}) : 10 \text{ років} : 12 \text{ місяців} : 20 \text{ днів} : 8 \text{ годин}) \cdot 0,5 \text{ год.} = 0,0078 \text{ грн.}$

Аналогічно розраховуються амортизаційні відрахування за експлуатацію праски, електролобзика, токарного верстата тощо, а потім усі отримані величини підсумовуються (див. табл. 14).

Таблиця 14.

Розрахунок амортизаційних відрахувань

№ з/п	Інструменти й обладнання	Вартість, грн.	Час зношення, (термін експлуатації), год.	Час роботи, год.	Амортизаційні відрахування, грн.
1.					
2.					
Разом					

Амортизаційні витрати мають велике значення лише при масовому виготовленні продукції, а при виготовленні одиничного виробу вони, як правило, мізерні, тому для розрахунку собівартості навчального проекту ними часто нехтують. Проте, учні мають пам'ятати про амортизаційні відрахування під час визначення собівартості власного виробу і знати процедуру їх розрахунку.

Амортизаційні відрахування на ручні недороговартісні інструменти (такі, як голка, гачок, ножиці, пилочка для лобзика, пензлик тощо) в учнівських проектах часто розраховують як 10% від вартості інструменту, або рахують їх як розхідні матеріали.

Тобто $A = B \cdot 0,1$, де B – вартість інструменту.

4. Розрахунок витрат на оплату праці

Розрахунок оплати праці здійснюється на тій підставі, що оплата працівника здійснюється *погодинно*. Учень або студент є некваліфікованим працівником, тому оплата його праці розраховується на основі мінімальної зарплатні на поточний період. Заробітна плата за одну годину роботи розраховується відповідно до законодавчо встановленого розміру мінімальної заробітної плати, поділена на 8 год/роб.день і на кількість робочих днів за місяць (в середньому – 22 роб. дні).

Мінімальна заробітна плата ($З_m$) – це законодавчо встановлений розмір заробітної плати за просту, некваліфіковану працю, нижче якого не може здійснюватися оплата за виконану працівником місячну або погодинну норму праці (обсяг робіт) (Кодекс законів про працю України, Закон України «Про оплату праці» від 24.03.1995 р. N 108/95-ВР). Згідно з пп. 8 п.1 ст. 40 Бюджетного кодексу України розмір мінімальної заробітної плати визначається в Законі про Державний бюджет на поточний календарний рік.

Витрати на оплату праці $C_{п}$ підраховуються як час t (в годинах), витрачений на виготовлення виробу (наприклад, $t=10,5$ год.), помножений на розраховану оплату за 1 год. (наприклад, $10,5 \cdot 40,46 = 424,83$ грн.). При оплаті праці за виконання проекту необхідно врахувати і час, витрачений на проектування і конструювання виробу, складання технічної документації і рекламного проспекту виробу.

$$\text{Отже, } C_{п} = t \cdot \frac{З_m \text{ грн./міс}}{8 \text{ год/р} \cdot 22 \text{ рд}}$$

До витрат на оплату праці належить також і податок на заробітну плату $C_{\text{пн}}$, що складає **18%**, а також **1,5%** військового збору – всього **19,5%** від розрахованої заробітної плати ($424,83 \cdot 0,195 = 82,84$ грн).

Очевидно, що розмір заробітної плати, розрахований в такий спосіб, може вийти досить великим, і це неадекватно підвищить собівартість виробу і, відповідно, – його ціну. Тому для розрахунку зарплати учня (студента) можна призначити умовну невелику погодинну оплату, наприклад, 10 грн/год. Часто також оплату праці розраховують рівну 100% вартості витрат на матеріали, енергію та амортизацію не залежно від кількості витраченого часу.

Отже, **загальна собівартість** проектного виробу буде дорівнювати сумі витрат на матеріали, електроенергію, амортизаційні відрахування зарплату і податки:

$$C = C_M + C_E + A + C_{\text{п}} + C_{\text{пн}}$$

В проєкті варто *обов'язково зазначити, якими способами можна зменшити собівартість виробу без втрати його якості*. Для цього з учнями варто провести мозковий штурм.

Якщо учень виконує проєкт суто для задоволення власних потреб і не планує його продавати, то для визначення собівартості виробу достатньо порахувати суму вартості витрачених матеріалів, енергії та амортизаційні відрахування. Якщо ж планується збут (продаж) проєкту, то потрібно ще визначити його ціну із врахуванням зарплати і величини прибутку.

5. Розрахунок величини прибутку П унаслідок реалізації проєкту. Прибуток розраховується в межах 10-25 % від собівартості проєкту:

$$П = (0,1 \dots 0,25)C$$

Одержання максимального прибутку є метою виробничо-господарської діяльності будь-якого підприємства. Він виступає в ролі мотиваційної, рушійної сили господарської діяльності. Прибуток – це економічна категорія, що характеризує основний фінансовий результат, досягнутий підприємством за певний період. Цей результат визначається на основі порівняння доходів і витрат підприємства.

6. Розрахунок договірної ціни C_d реалізації виробу здійснюється за формулою:

$$C_d = C + П,$$

де C – собівартість проєкту,

$П$ – прибуток (має бути в межах 10...25% від собівартості).

7. Визначення рентабельності проєкту.

Мірою відносної прибутковості є рентабельність, що показує відсоток прибутку, отриманий з одиниці витраченого капіталу. Показник

рентабельності дозволяє оцінити, який прибуток має підприємство з кожної одиниці вкладених грошових коштів:

$$P = \frac{\Pi}{Ц_d} \cdot 100\%$$

Існує два шляхи підвищення рентабельності:

- 1) за рахунок зниження собівартості продукції при незмінній ціні;
- 2) за рахунок збільшення обсягу виробництва, тому що виробничі витрати (оренда, освітлення й опалення приміщення, амортизація устаткування тощо) розподіляються на більшу кількість одиниць продукції.

Оцінювання рентабельності підприємства – це те, що має зробити будь-який підприємець перед започаткуванням своєї справи. Для малого бізнесу помилка в розрахунку рентабельності може стати фатальною. Тільки після чітко і грамотно проведених аналітичних досліджень можливі успіх і процвітання підприємства.

Контрольні запитання:

1. Назвіть основні завдання економічного обґрунтування навчального проекту.
2. Що таке собівартість і ціна продукції? Які витрати входять до собівартості продукту?
3. Які є головні шляхи зниження собівартості продукції?
4. Що таке ринкова ціна? Як вона формується?
5. Охарактеризуйте процедуру економічного обґрунтування навчального проекту.

Практична робота № 9 **МАРКЕТИНГОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЄКТУ**

Мета роботи: усвідомити важливість маркетингового обґрунтування проекту і навчитися здійснювати найпростіші мінімаркетингові дослідження власного проекту.

Обладнання і матеріали: інструкція до роботи, зразки анкет, розробки студентських проектів.

Завдання: здійснити мінімаркетингові дослідження власного проекту.

Порядок виконання роботи:

1. Записати тему, мету і завдання практичної роботи.
2. Дати письмові відповіді на контрольні запитання.
3. Обговорити основні питання теми в групі.
4. Здійснити мінімаркетингове дослідження на вибір об'єкта проєктування, доцільність його виготовлення та визначення вимог.

5. Здійснити маркетингове дослідження виконаного проекту. Для цього:
- а) спрогнозувати потенційні категорії споживачів (цільову аудиторію) вашого проекту;
 - б) дослідити ціни у торговельній мережі на подібні товари і порівняти їх із розрахованою собівартістю власного проекту;
 - в) скласти анкету на встановлення доцільності виготовлення виробу та визначення споживчих властивостей пропонованого товару і провести опитування серед потенційних покупців;
 - в) здійснити інтерпретацію результатів дослідження з графічним представленням, зробити висновки;
 - г) запропонувати шляхи підвищення споживчих якостей проекту.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Етапи і завдання маркетингових досліджень

В ринкових умовах господарювання управлінські рішення переносяться із виробничих ланок сучасних підприємств до ланок збуту. Такий підхід було сформульовано ще в 1952 р. на фірмі «Дженерал електрик»: «Маркетингова концепція ставить відповідальних за маркетинг на початок, а не в кінець процесу виробництва та інтегрує маркетинг у всі сфери фірми. Тому маркетинг своїми дослідженнями і звітами констатує та визначає для інженера-розробника, для відділу дизайну та виробництва, чого очікує споживач від кожного виробу, яку ціну він хоче дати за це і де та як виникає потреба і попит. Маркетинг зумовлює планування виробу, планування виробництва, а також продаж, збут і сервіс виробу».

Сьогодні для того, щоб одержати інформацію про ринок, будь-яке підприємство змушене проводити маркетингові дослідження (від англ. *market* – ринок). Достовірність маркетингової інформації є однією з найнеобхідніших умов для успішних продажів на ринку і розвитку підприємства в умовах жорсткої конкурентної боротьби. Основна мета маркетингових досліджень – збір і аналіз ринкових даних і прийняття на їх основі ефективних рішень для розв'язку маркетингових проблем. В результаті маркетингових досліджень створюється інформаційна база, що є основою для складання прогнозів, планів, програм і стратегій.

Процес проведення маркетингових досліджень починається з визначення потреб і завершується підготовкою і презентацією підсумкового звіту.

Процес маркетингового дослідження складається з таких етапів:

- визначення проблеми;
- визначення потреби в товарі (послугі);
- формулювання цілей маркетингового дослідження;
- вибір методів проведення маркетингового дослідження і методів збору даних;
- процедура збору даних;
- аналіз та інтерпретація даних;
- підготовка і презентація підсумкового звіту.

Отже, перш ніж планувати розробку проєкту, слід за допомогою спеціальних методів дослідження з'ясувати сутність проблеми, діагностувати потреби і бажання цільової аудиторії споживачів, визначити, чи є попит на той виріб (чи послугу), який ви хочете спроектувати, тобто з'ясувати, чи буде доцільним виконання такого проєкту, і яким споживацьким вимогам має відповідати майбутній товар.

Типовими завданнями маркетингових досліджень є:

- вивчення характеристик ринку;
- оцінка потенціалу ринку;
- аналіз розподілу часток ринку;
- аналіз збуту;
- аналіз тенденцій ділової активності;
- вивчення товарів конкурентів;
- короткострокове прогнозування;
- довгострокове прогнозування;
- вивчення політики цін.

У результаті систематизації й узагальнення інформації зазвичай одержують таблиці, діаграми, графіки та інші матеріали, які, на думку маркетолога, допоможуть зрозуміти зміст інформації. Однак найціннішим результатом маркетингових досліджень є аналітична записка, у якій на підставі всебічного аналізу і синтезу зібраної інформації подано інформаційний варіант управлінського рішення. Грунтуючись на матеріалах аналітичної записки і зіставляючи їх з наявною власною інформацією та інтуїцією, керівник фірми приймає власне управлінське рішення.

Методи маркетингових досліджень

Маркетингові дослідження – це економічно доцільні способи визначення, чого прагнуть люди, про що думають, у що вірять або що роблять. Маркетингові дослідження – це комплекс заходів зі збору, систематизації й аналізу інформації з метою полегшення процесу прийняття правильних управлінських рішень.

Існує чотири основні методи збору інформації: опитування, спостереження, експеримент та імітація.

Опитування – це з'ясування позицій респондентів щодо якогось питання. Опитування – найпоширеніший метод дослідження, що дає змогу одержати інформацію з дуже широкого кола питань. Методами збору інформації під час опитування є: анкети, персональні інтерв'ю, інтерв'ю по телефону.

Найчастіше як вимірвальний інструмент використовують ***анкети***. У широкому розумінні анкета – це ряд питань, на які опитуваний має дати відповіді. Анкета – інструмент дуже гнучкий, питання можна ставити безліччю різних способів. Анкета потребує ретельної розробки, випробування й усунення виявлених недоліків до початку її широкого використання. У недбало підготовленій анкеті завжди можна знайти цілий ряд методичних помилок. Типові помилки – постановка запитань, на які неможливо відповісти

або на які не захочуть відповідати, а також питання, що не вимагають відповіді. Кожне запитання потрібно перевірити з погляду внеску, який воно робить для досягнення результатів дослідження. У ході розроблення анкети дослідник ретельно відбирає питання, які необхідно поставити, вибирає форму цих запитань, їх формулювання і послідовність.

Форма запитання може вплинути на відповідь. Є два типи запитань: закриті і відкриті. Закрите запитання містить усі можливі варіанти відповідей, і опитуваний просто вибирає один або декілька з них. Відкрите запитання дає опитуваному можливість відповідати на нього своїми словами. Відкриті запитання часто дають більше інформації, оскільки опитувані можуть сформулювати відповідь на власний розсуд. Особливо доречними відкриті запитання є на пошуковому етапі дослідження, коли необхідно встановити, що люди думають. З іншого боку, відповіді на закриті запитання легше інтерпретувати: зводити в таблиці, піддавати статистичному аналізу.

Формування запитань також вимагає обережності. Дослідник має користуватися простими, недвозначними словами, що не впливають на відповідь.

Велике значення має також послідовність запитань. Перші з них мають бути простими і мають, по можливості, розбудити в опитуваних інтерес. Важкі або особисті запитання краще ставити наприкінці анкети. Запитання варто ставити в логічній послідовності.

Анкета для опитування потенційних покупців може виглядати так, як наведено у прикладі (*див. нижче*). Опитування можна проводити в електронному вигляді, письмово або усно. В анкеті не повинно бути багато запитань (не більше 10). Запитання мають бути короткими, зрозумілими, недвозначними. Найважливіші запитання: «Чи подобається вам даний виріб? Які переваги і недоліки даного виробу? Чи хотіли б ви його купити за запропонованою ціною?»

Персональне інтерв'ю – універсальний метод проведення опитування. Можна поставити багато запитань, доповнити результати бесіди своїми спостереженнями. Це найдорожчий із чотирьох видів опитування. Він вимагає ретельнішого планування і контролю.

Розрізняють два види інтерв'ю: індивідуальні і групові. Індивідуальні передбачають відвідування людей удома, за місцем роботи або на вулиці. Інтерв'юер має домогтися співробітництва, адже бесіда може тривати від кількох хвилин до кількох годин. Інколи як компенсацію за витрачений час опитуваним вручають грошові суми або невеликі подарунки.

Для проведення групового інтерв'ю для бесіди зі спеціально підготовленим маркетологом про товар, послугу, організацію або проблему запрошують не більш ніж десять осіб. Бесіда триває кілька годин. Ведучий повинен мати високу кваліфікацію, бути об'єктивним, обізнаним у тій сфері діяльності, про яку піде мова, розуміти специфіку динаміки групового і споживчого поведіння. Інакше результати бесіди можуть не тільки виявитися марними, а й увести в оману.

Бесіда зазвичай проходить у приємній обстановці. Для того щоб здобути ще більшу прихильність співрозмовників, подають каву, прохолодні напої. Ведучий починає бесіду із загальних питань, заохочує вільний і невимушений обмін думками між учасниками інтерв'ю з розрахунку на те, що динаміка поведінки групи загалом допоможе виявити їхні справжні почуття і думки. Для інтерв'ю краще використовувати відкриті запитання, які починаються зі слів «чому», «як», «з якою метою», дозволяючи опитуваному замислитись і усвідомити мотиви, причини своєї поведінки тощо. Висловлювання записують за допомогою відеокамери або диктофону, потім вивчають, намагаючись розібратися, як споживачі приймають рішення про покупку. Групове інтерв'ю – один з основних дослідницьких методів маркетингу, що дає змогу глибше зрозуміти думки і почуття споживачів.

Інтерв'ю по телефону – найкращий метод швидкого збору інформації. У ході його інтерв'юер має можливість роз'яснити незрозумілі для опитуваного питання. Два основні недоліки інтерв'ю по телефону: опитати можна тільки тих, чий номер телефону відомий, і бесіда має бути короткою та не мати особистісного характеру. Якщо респондент обіймає високу посаду, то з ним часто буває важко встановити телефонний зв'язок.

Спостереження – це метод дослідження, за якого дослідник веде безпосереднє спостереження за досліджуваними об'єктами, не вступаючи з ними в контакт і не впливаючи на них. Спостереження проводиться відповідно до заздалегідь сформульованих правил. Під час спостереження об'єкти дослідження не знають, що за ними спостерігають, і поведуться природно, що підвищує вірогідність отриманих результатів. Крім того, існує можливість врахувати навколишню ситуацію. Найдоступнішим є метод відеоспостереження в магазині. Недоліки цього методу – суб'єктивність і складність досягнення репрезентативності вибірки.

Маркетингові експерименти. Продумано добираються групи споживачів і аналізуються розбіжності в їхніх відповідях. Використовуючи кабельне телебачення, Інтернет, електронну пошту чи соціальні мережі компанії оцінюють різні рекламні кампанії, ціни і просування товару і можуть побачити, які з них найкращі.

Імітація (моделювання) – це заснований на застосуванні ПК метод, що дає можливість вивчати вплив різних маркетингових чинників на досліджувану величину за допомогою математичних моделей, а не в реальних умовах. Спочатку будується модель контрольованих і неконтрольованих чинників, з якими стикається фірма. Потім різні поєднання чинників закладаються в комп'ютер, щоб визначити їхній вплив на загальну стратегію маркетингу. Імітація може враховувати безліч взаємозалежних чинників. Однак вона складна, важка в застосуванні і значною мірою залежить від закладених в основу моделі припущень.

Мінімаркетингове дослідження навчального проєкту

Проектування і виготовлення виробу сприяє засвоєнню учнями не тільки технологічних умінь і навичок, а й навчанню гнучкому і постійному реагуванню на ринок збуту проєктованих виробів. В учнів повинна виробитись і закріпитись звичка до вивчення споживачів, конкурентів, кон'юнктури ринку, характеристики товару, тобто комплексу заходів, що називається маркетингом.

В ході мінімаркетингового дослідження визначається доцільність реалізації проєкту з точки зору реагування на бажання людей, спрямованість на проектування та виготовлення найкращих і різноманітних товарів та послуг за цінами, за які споживачі готові платити. Перед тим, як вийти із спроектованим виробом на ринок, треба знати про смаки й бажання споживачів («споживач – король»), випуск товарів, що відповідають попиту («виробляти те, що продається, а не продавати те, що виробляється»), вплив на ринок, формування попиту, стимулювання збуту («створюючи товар, створювати й споживача»). Якими будуть товари та послуги, яким буде їх розподіл і збут, як буде просуватися продукція на ринок, якими будуть ціни? Відповіді на ці запитання дають мінімаркетингові дослідження. Таким чином, необхідно вчити учнів знаходити раціональні варіанти поєднання всіх цих елементів у гармонійну й добре інтегровану цілісність, наділяючи виріб цілим рядом переваг.

Тому, однією з основних вимог до проєктованого виробу є його збут. Збут вимагає просування виробу на ринку з мінімальними витратами та одержання найбільшого прибутку в ході реалізації або експлуатації виробу.

Методика формування в учнів маркетингових знань і умінь під час проектування виробу включає визначення вчителем та колективне обговорення з учнями основних властивостей проєктованого виробу як товару або послуги, способів розподілу та збуту виготовленого виробу, особливостей його просування на ринку та утворення ціни. Маркетингова оцінка спроектованого виробу здійснюється на підставі його порівняння з відомими зразками-аналогами підприємств-конкурентів.

Набуті учнями в ході маркетингового обґрунтування об'єктів проектування економічні знання, уміння сприяють формуванню їхньої економічної культури, яка виступає кінцевою метою економічної освіти школярів.

Під час виконання творчого проєкту вчитель може організувати маркетингове дослідження учнівських проєктів **у таких випадках**:

- 1) під час вибору теми й обґрунтування доцільності розробки проєкту учнями (на організаційно-підготовчому етапі);
- 2) як елемент підбиття підсумків виконаного проєкту (на заключному етапі);
- 3) як доказ реальності задуму проєкту під час захисту основних положень виконаної роботи (під час презентації і захисту проєкту).

Мінімаркетингове дослідження при виконанні проєкту учнями може включати **такі види робіт**:

- Визначення категорії потенційних покупців (цільової аудиторії) пропонованого виробу (*наприклад*, декоративне панно з природних матеріалів може зацікавити туристів, шанувальників національних традицій і декоративного мистецтва, людей, що віддають перевагу природним матеріалам в оформленні інтер'єру, любителів кантрі-стилю);

- Дослідження цін на подібні товари у торговельній мережі міста, в Інтернет-магазинах і порівняння їх з розрахованою собівартістю власного виробу;

- Вивчення думки потенційних покупців щодо споживчих властивостей пропонованого виробу (за допомогою опитування);

- Пошук можливих шляхів підвищення попиту на даний товар.

Окрім зазначених видів робіт до мінімаркетингових досліджень проєкту можуть входити розробка його реклами і складання бізнес-плану (*див. схему*).



Нижче наведено приклади мінімаркетингових досліджень навчальних проєктів, що проводяться на організаційно-підготовчому та заключному етапах їх виконання.

ПРИКЛАД (змінений) *узят*о зі статті Данилушкіна В.В. і Гаврилюка І. «Мій надійний помічник. Різак для моркви» (*Трудове навчання в школі*. 2012. №17(53). С.25-35)

Мінімаркетингове дослідження, спрямоване на визначення доцільності виготовлення виробу та встановлення вимог до об'єкта проєктування (організаційно-підготовчий етап).

Для того щоб створений власноруч виріб був насправді корисним і функціональним, важливо детально продумати конструкційні особливості й технологічні вимоги, які потрібно врахувати під час створення моделі різака. Із цією метою я вирішив провести опитування серед мешканців села, які займаються вирощуванням моркви протягом тривалого часу.

Я виокремив декілька суттєвих запитань для односельців, які допомогли мені визначитись із вибором об'єкта проєктування та вимогами до проєктного виробу, а саме:

1. Чи стомливим для вас є процес обрізування бадилля моркви?
2. Скільки часу займає у вас обрізування бадилля з 10 кг моркви?
3. Яким інструментом вам легше обрізати бадилля моркви – ножем чи секатором?

4. Які ще, окрім обрізання бадилля, операції (дії) ви здійснюєте ножем під час збирання врожаю?
5. Чи задовольняють вас функціональні та конструкційні особливості вашого інструменту для обрізання бадилля моркви?
6. Як, на ваш погляд, впливає дизайн руків'я ножа й використаний для її виготовлення конструкційний матеріал на процес роботи?
7. Які конструкційні особливості слід мені обов'язково врахувати під час створення власного ножа-різака?
8. За якою ціною ви б придбали спеціальний різак для виконання садово-городніх робіт?

Отож, здійснивши опитування, я дізнався, що процес обрізування бадилля моркви є для багатьох селян дуже стомливою процедурою і що їх не зовсім задовольняють конструкційні та функціональні особливості їхніх інструментів для садово-городніх робіт, тож виготовлення вдосконаленого ножа-різака буде доцільним.

Узагальнивши результати проведеного дослідження, я дійшов висновку, що під час проектування власного виробу мені необхідно врахувати такі конструкційні й технологічні особливості моєї моделі ножа-різака:

- доступність і дешевизна матеріалів для виготовлення різаків;
- зносостійкість матеріалу леза, тривалість періоду між заточеннями;
- багатофункціональність такого виду інвентаря;
- ергономіка руків'я й леза, зручність у роботі;
- привабливий, але простий за дизайном зовнішній вигляд.

ПРИКЛАД (студентський проєкт «Топіарій»)

Мінімаркетингове дослідження, спрямоване на вивчення купівельного попиту на виготовлений проєкт (заключний етап).

Порівнюючи собівартість саморобного виробу з подібними виробами, які продаються в сувенірних крамницях та в Інтернет-магазинах, можна впевнено говорити про однозначну перевагу власного виробу за показником собівартості. Ціна за топіарій зі штучних квітів ручної роботи коливається в межах від 110 до 850 гривень. Наш топіарій обійшовся у 72 гривні. Ми визначили йому ціну – 90 грн.

Провішивши анкетне опитування (зміст анкети наведено нижче) серед людей різного віку, статі і роду занять, ми отримали такі результати:

1. Наш виріб зацікавив передусім дівчат і жінок, які є прихильниками цікавих та оригінальних речей в інтер'єрі і цінують вироби ручної роботи.
2. Усі опитані знають про штучні квіти і мають хоча б деякі вдома, проте, більшість опитаних не знали про топіарій і одразу зацікавились ним.
3. Топіарій сподобався опитаним, вони відмітили такі його переваги:
 - декоративна річ;
 - приємні кольори;
 - приваблива ціна;
 - гарний подарунок.
4. Респонденти зауважили також на недоліках топіарію:
 - є недоліки в оформленні крони, не раціональне розміщення квітів;
 - для підвищення довговічності квітів рекомендують використовувати більш щільний гофропапір;
 - не всім подобається розмір топіарію, віддають перевагу більш мініатюрним.
5. Респонденти висловили ймовірність придбання такого топіарію в якості подарунка або для прикрашання інтер'єру за запропонованою ціною.

ПРИКЛАД АНКЕТИ

Шановні друзі! Ми проводимо дослідження громадської думки щодо вивчення попиту на товари ручної роботи та пошуку шляхів підвищення їх споживчих якостей. Ваша думка дуже важлива для нас.

1. Вкажіть свій вік і стать:
 - _____ років
 - чол.
 - жін.
2. Вкажіть рід Ваших занять:
 - Я навчаюся у школі/ професійному коледжі
 - Я навчаюся у вищому навчальному закладі
 - Я працюю (ким?) _____
 - Я – пенсіонер / пенсіонерка
 - Інше _____
3. Чи подобаються Вам декоративні вироби ручної роботи?
 - так
 - ні
4. Чи доводилося Вам купувати декоративні вироби ручної роботи і з якою метою?
 - так, для прикрашання інтер'єру своєї оселі
 - так, як подарунок (сувенір)
 - ні, мене не влаштувала якість
 - ні, мене не влаштувала ціна
 - ні, я їх не купую, тому що виготовляю їх сам (сама)
 - Інше _____
5. Закінчіть фразу: «Я вважаю, що вироби ручної роботи _____»
6. Чи подобається Вам запропонований топіарій (*ваш виріб*)?
 - так, цілком подобається
 - так, але його варто вдосконалити
 - ні, не подобається
7. Оцініть запропонований топіарій (*ваш виріб*).
Переваги: _____
Недоліки: _____
8. Чи купили б Ви запропонований топіарій (*ваш виріб*) за 90 грн. (*ваша ціна*)?
 - Так
 - Ні
 - Інше _____

Дякуємо за відповіді.

Опитування зараз найпростіше проводити за допомогою соціальних мереж з використанням Google форм. Такий спосіб дозволяє отримати відповіді в режимі онлайн і одразу з представленням результатів у вигляді кругових чи стовпчикових діаграм. Отримані результати необхідно проаналізувати, дати їм інтерпретацію і зробити висновки щодо можливостей реалізації проекту.

ПРИКЛАД. *Інтерпретація результатів опитування (Студентський проєкт)*

Мною було проведене опитування за допомогою Google форми за запитаннями розробленої анкети серед студентів нашого факультету, друзів і знайомих, а також усно серед моїх родичів і сусідів. Завдяки цьому я отримала досить широке коло респондентів різної статі, різних вікових категорій та роду занять. До електронної анкети додавались фото виготовленого мною топіарію з різних ракурсів, а під час усного опитування респонденти мали змогу оглянути мій виріб в натуральному вигляді.

Деякі результати опитування подані у вигляді кругових діаграм.

Аналіз результатів анкетування показав, що більшості опитаних подобаються декоративні вироби ручної роботи. З віком у людей зростають вимоги до якості виробу, а також зростає бажання мати унікальну річ, якої більше немає ні в кого, а також яка максимально підходить до інтер'єру. Молодь же здебільшого цікавиться декоративними виробами, тому що це красиво, модно, патріотично, і це гарний подарунок. Деякі з опитаних не купують декоративні вироби, тому що виготовляють їх власноруч, особливо це стосується студентів нашого факультету. Є також люди, які надають перевагу корисним і практичним речам, тому байдуже ставляться до декоративних виробів, вважаючи їх непотрібними «пиллозбирачами».

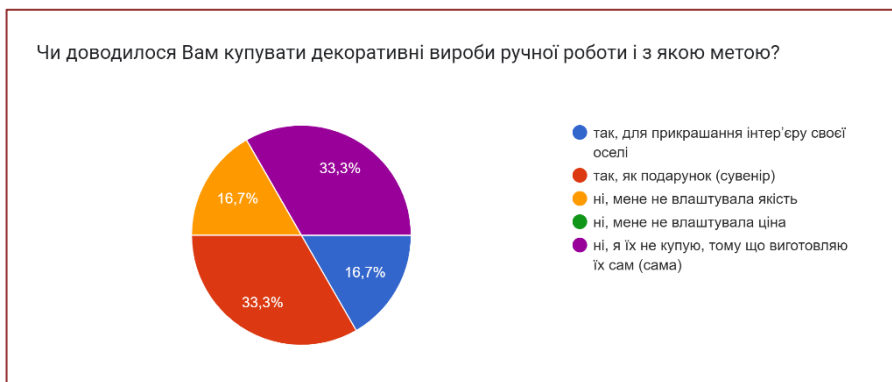


Рис. 23. Дослідження попиту на декоративні вироби ручної роботи

Діаграма на рис.23 показує, що 50% опитаних хоча б один раз купували декоративні вироби ручної роботи для власного інтер'єру або у подарунок. Отже, можемо зробити висновок, що попит на такі вироби є.

Проаналізувавши відповіді на останні три запитання, ми виявили, що виготовлений нами топіарій подобається респондентам. Їх приваблює кольорова гама, оздоблення. Проте частина опитаних (33%) висловили зауваження щодо якості виконання паперових квітів, матеріалу горщика (не сподобався пластик), а також не всім підходить розмір виробу.

Не зважаючи на зауваження, більшість респондентів висловили бажання придбати такий виріб для свого інтер'єру або для подарунку, оскільки їх привабила досить невисока ціна топіарію у порівнянні з цінами на аналогічні вироби.

Отже, виконаний проєкт буде користуватися попитом у споживачів і має підприємницький потенціал.

Контрольні запитання:

1. У чому полягає роль маркетингових досліджень?
2. Назвіть основні етапи і завдання маркетингових досліджень.
3. За допомогою яких методів можна вивчити думку потенційних покупців? Назвіть вимоги до анкети (опитувальника).
4. З якою метою в проектно-технологічній діяльності учнів здійснюються маркетингові дослідження?
5. Які види робіт виконують учні під час мінімаркетингового дослідження власного проєкту?

Практична робота № 10 **РОЗРОБКА РЕКЛАМИ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЄКТУ**

Мета роботи: усвідомити призначення реклами, здобути початкові вміння у сфері розробки рекламного проєкту свого виробу.

Обладнання і матеріали: інструкція до роботи, зразки логотипів і рекламних листівок, розробки студентських проєктів.

Завдання: розробити образну назву, товарний знак, слоган, рекламний текст до власного проєкту і оформити рекламну листівку.

Порядок виконання роботи:

1. Записати тему, мету і завдання практичної роботи.
2. Дати письмові відповіді на контрольні запитання.
3. Обговорити основні питання теми в групі.
4. Придумати образну назву до власного проєкту.
5. Розробити власний логотип (товарний знак), використовуючи засоби комп'ютерної графіки.
6. Скласти слоган (реklamний лозунг) і рекламний текст до власного проєкту.
7. Зробити презентаційні фото виготовленого виробу й оформити рекламну листівку власного проєкту.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Створення назви, товарного знаку і рекламного слогану є одним із завдань маркетингового обґрунтування проєкту. Учень повинен зрозуміти сутність реклами як невід'ємної складової ринкової економіки і проявити творчість у рекламуванні власного проєкту.

Кожного дня сучасна людина стикається в середньому з 300 рекламними оголошеннями і продивляється біля 100 рекламних роликів. *Реклама* – це платне, неособисте звернення, що здійснюється завдяки засобам

масової інформації та іншим видам зв'язку, й агітує на користь якого-небудь товару, марки, фірми, кандидата, послуги тощо. *Головна мета реклами* – формування у споживача стійкого бажання придбати саме ту продукцію, яка рекламується, тобто стимулювання продажу певного товару або послуги. Однак, далеко не уся реклама досягає своєї мети. Це, як правило, пов'язують із низькою якістю дизайну і поліграфії. Але головна причина – ігнорування рекламодавцем психології споживача.

Психологія реклами ґрунтується за загальних законів сприймання людини. Людину перш за все цікавить те, що безпосередньо має для неї найбільше значення у даний момент. Велика кількість рекламних оголошень ґрунтується на найголовнішій потребі людини – якнайдовше залишатися здоровою, красивою, молодою, успішною і щасливою в цьому світі. Реклама емоційно тисне на різні людські потреби і мотиви, обіцяє здійснити мрії, вирішити проблеми, створює образ чудового безтурботного життя. Як запевняють психологи, людина уже давно не купує самі товари, вона купує пов'язані з ними сподівання і мрії, престиж, символи і знаки приналежності до значимої для неї соціальної групи. Людині потрібні не самі речі, а те значення, яке вони несуть і надають їхньому власнику. Товар створює імідж людини, надає певного статусу.

Покупка завжди залишає в людині приховану тривогу, тому що вона здійснила вибір, відмовившись від інших варіантів. Реклама має розвіювати будь-які сумніви і тривогу, вона має запевняти, що людина зробила правильний вибір.

Основні правила ефективної реклами такі:

1. Наочність.
2. Догодження бажанням споживача.
3. Мова проста і зрозуміла для народу (враховуючи діалекти і жаргон).
4. Співмірність форми і змісту (не варто занадто перебільшувати переваги товару).
5. Творча родзинка.

Деякими прийомами рекламного впливу є:

- 1). Стверджувальні вислови – самоочевидні, що не потребують доказів, як правило, перебільшені («Усі діти люблять солодощі»).
- 2). Використання слоганів, які легко запам'ятовуються і залишаються у свідомості покупця (короткі фрази, рими, що ідеалізують продукт).
- 3). Концентрація на деяких рисах чи особливостях товару, кращих у порівнянні з такими ж рисами аналогічних товарів («Більше задоволення за таку ж ціну»).
- 4). Створення контрасту (товар кардинально відрізняється від інших, володіє виключними властивостями...).
- 5). Прив'язування реклами до святкових дат (Новий рік, День св. Валентина тощо), орієнтація на конкретний шар населення (молодь, люди похилого віку, жінки, чоловіки, діти, студенти, домогосподарки тощо).
- 6). Акцент на простоті і швидкості отримання ефекту.

- 7). Використання позитивних образів щасливого життя.
- 8). Використання фактору гумору (зв'язок з позитивними емоціями).
- 9). Сценарій «проблема → рішення».

Для того, щоб виготовити якісну графічну рекламну продукцію, необхідно мати певний досвід роботи в цій галузі і художній смак. Тому запорука успіху – постійне вправління, робота з великою кількістю графічної інформації. Спеціалісти з графічного дизайну сформулювали ряд правил, які допомагають створити вдалу рекламну композицію.

Правила неймінгу. *Неймінг* (від англ. *name* – ім'я) – присвоєння імені, професійний підбір назви компанії, товару або послуги. Завдання назви – ідентифікувати певну фірму, корпорацію, товар або послугу на ринку попиту, підкреслюючи їхні переваги та новизну, подаючи головні особливості та виокремлюючи серед конкурентів.

Основою будь-якого неймінгу має бути чітке позиціонування головних аспектів товару чи послуги. Ім'я має відповідати тим самим вимогам, що і логотип (*див. нижче*). Крім того, воно має бути *милозвучним*. Назви типу «Гіпротракторосільгоспмаш», «Укрремдорпроект» або складні іноземні слова важко промовляються і не працюють на створення сприятливого образу.

Процес неймінгу включає в себе не тільки підбір або створення назви, а ще й перевірку майбутньої назви на милозвучність, легкість для вимови та запам'ятовування, комплексне дослідження її сприйняття цільовою аудиторією, визначення патентної чистоти фонетики назви, а також реєстрацію та правовий захист.

Звучні, легкі для вимови та запам'ятовування слова, що частково мають конкретне значення і спонукають споживача до сприйняття специфіки діяльності певної фірми/корпорації – складові успішної назви.

В умовах навчального проєктування учні мають створити милозвучну образну назву свого продукту, а також, за бажанням, і власної фірми.

Правила брендингу (брендинг – створення товарних, фірмових знаків, логотипів).

Логотип – графічний знак, емблема або символ, який використовується підприємствами, організаціями та приватними особами для підвищення впізнаваності і розпізнаваності в соціумі. Логотип являє собою назву сутності, яку він ідентифікує, у вигляді стилізованих букв і/або ідеограми. Логотипи широко застосовуються в якості товарних знаків.

Логотип – обличчя компанії. Це – фундамент торгової марки, її головний елемент. Тому до створення логотипу слід поставитись особливо уважно. Логотип – оригінальне зображення повного або скороченого найменування фірми або товарів фірми, що дозволяє зробити імідж компанії таким, що легко запам'ятовується і вгадується на ринку. Якщо товар випущений під добре відомою торговою маркою, покупець готовий заплатити за нього суму більшу, ніж за дешевший товар невідомого походження. *Бренд* – це товарна марка з уже добре сформованим іміджем.

Логотипи бувають декількох видів: 1) оригінальне графічне зображення назви, 2) фірмовий знак, 3) шрифтовий напис, 4) фірмовий блок (знак+напис+слоган).

Розробка логотипу – одне з найскладніших і найвідповідальніших завдань. Графічний елемент, що доповнює оригінальний шрифтовий напис, повинен мати певний смисл, а не бути абсолютно безглуздим квадратом, колом тощо.

Вимоги до логотипу:

- 1). Новизна ідеї – відсутність схожості з іншими знаками, оригінальність, наявність «свого обличчя», певного образу.
- 2). Простота сприйняття, лаконічність, дохідливість, недвозначність, мінімум елементів.
- 3). Асоціативність, тобто здатність викликати правильні асоціації, відповідно до загальних завдань діяльності компанії.
- 4). Естетичність: логотип повинен подобатися, усі його елементи мають поєднуватися між собою за формою, кольором, розміром, спільною ідеєю.
- 5). Технологічність і універсальність застосування: логотип повинен однаково добре виглядати як на великому щиті, так і на брелку.
- 6). Здатність до адаптації передбачає його довговічність, адже це єдиний символ, який залишається з фірмою на увесь (або дуже довгий) термін її існування (*див. рис. 24*).



Рис. 24. Приклади логотипів (товарних знаків)

Створення рекламного слогану

Слоган – постійно використовуваний фірмовий оригінальний короткий девіз або лозунг. Він може розкривати принцип діяльності фірми, її кредо (Philips – «Змінимо життя на краще»; Toyota – «Керуй мрією»; Coca-Cola – «Пийте і насолоджуйтесь»; етномайстерня «Коза Дереза» – «Ми передаємо традиції вам»). Слоган – це гасло, заклик, заголовок, афоризм, римована фраза, що відображає мету діяльності фірми або сутність продукту. Це один із основних засобів залучення уваги й інтересу аудиторії.

Створення слогану – це окремий, дуже важливий вид рекламного мистецтва. Хороший слоган запам'ятовується одразу і надовго. Покупець, коли чує знайому фразу, одразу уявляє собі бренд або товар.

Слоган повинен мати яскраве емоційне забарвлення, бути оригінальним, коротким (бажано, *не більше 7 слів*), можна римованим, легко запам'ятовуватись, виключати двоєке розуміння, відповідати стилю життя (тому лозунги з часом змінюються). Основними вимогами до слогану є його *стислість і обіцянка задоволення потреб споживача*. Слоган повинен бути позитивним у будь-якому разі і вселяти споживачеві впевненість в тому, що саме тут приховано простий і легкий спосіб одержати те, чого він хоче.

Правила оформлення рекламної листівки

Дуже багато людей сприймають графічну рекламу у такій послідовності: 1) дивляться на картинку (зображення, фото) → 2) читають заголовок (назву чи слоган) → 3) читають рекламний текст → 4) дивляться на логотип. Якщо жоден елемент не зацікавив глядача, ефективність реклами знижується.

За даними досліджень найбільш ефективною є така композиція рекламного оголошення: 60-70 % – площа ілюстрації(й); 10-15 % – площа заголовку (може бути вище або нижче ілюстрації); 20 % – площа рекламного тексту; 5-10 % – площа логотипу.

Враховуючи це, композицію рекламної листівки слід будувати наступним чином:

- 1). Оптичний центр знаходиться на відстані $\frac{5}{8}$ від нижнього краю листівки.
- 2). Переміщення уваги (погляду) у потрібному напрямку. Це досягається наступними прийомами:
 - зображення людей чи тварин, прослідкувавши за якими погляд рухається до потрібного елемента;
 - за допомогою механічних указівників – трикутників, стрілочок, вказівного пальця тощо;
 - розташування картинок у певній послідовності за принципом коміксів;
 - застосування кольору: погляд рухається від світлого фону до темного, від кольорового до чорно-білого;
 - погляд рухається з верхнього лівого кута до правого нижнього (за звичкою читання);
 - використання масштабності: спочатку увага зосереджується на крупному об'єкті, потім рухається до дрібних.
- 3). На рекламному плакаті усе повинно бути чітко і просто – усе зайве необхідно видалити.
- 4). Виділення головного тексту пробілами (фон має працювати).
- 5). Використання особливостей психофізіологічного впливу кольорів.
- 6). Не використовувати негативні асоціації.

Додаткові рекомендації:

- сюжет рекламного оголошення краще будувати навколо людини, яка користується продуктом, а не навколо неживого предмета;
- фотографії працюють краще, ніж малюнки;

- довіра до реклами зростає, якщо на фотографіях зображені картини реального життя;
- використовувати з користю написи під малюнками – їх обов’язково прочитають;
- в рекламному тексті не слід боятися великої кількості слів (якщо людина зацікавлена, вона обов’язково прочитає увесь текст), у рекламному тексті слід користуватися простою, зрозумілою мовою, без вихвалання і перебільшення, констатувати факти, а не голослівні вислови;
- слід пам’ятати про закони сприймання зорових образів: не друкувати світлий текст на темному фоні або «холодні» літери на «теплому» тлі (наприклад, жовтий фон поглинає сині літери) – він важко читається.

Оскільки на рекламному оголошенні краще працюють фото реальних виробів і людей, які користуються цими виробами, то учням необхідно зробити декілька постановочних презентаційних фото з різних ракурсів свого готового виробу і продемонструвати, як ним користуватися.

GACHKOM
create beauty

Не знаєте як додати фарб у буденність?
Наші шопери саме для Вас!

Ексклюзив
Стиль
Зручність
Екологічність

Також робимо на замовлення
будь-які кольори та розміри :)

Рис. 25. Рекламна листівка (студентський проект)

Контрольні запитання:

1. Яка основна мета розробки реклами учнівського проєкту?
2. Що таке реклама, яка її головна мета? Назвіть правила ефективної реклами.
3. Що таке неймінг і які його основні вимоги?
4. Що таке логотип? Назвіть вимоги до логотипу.
5. Що таке рекламний слоган? Назвіть вимоги до слогану.
6. Назвіть основні правила оформлення рекламної листівки.

Практична робота № 11 **ЗАКЛЮЧНИЙ ЕТАП ВИКОНАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЄКТУ**

Мета роботи: усвідомити зміст заключного етапу виконання проєкту, вивчити вимоги до виробу і пояснювальної записки.

Обладнання і матеріали: приклади пояснювальних записок до студентських проєктів, проєктні вироби студентів.

Завдання: систематизувати увесь напрацьований матеріал і оформити пояснювальну записку до проєкту згідно вимог.

Порядок виконання роботи:

1. Записати тему, мету і завдання практичної роботи.
2. Дати письмові відповіді на контрольні запитання.
3. Обговорити основні питання теми в групі.
4. Розробити висновки і оцінити роботу над власним проєктом.
5. Зібрати увесь напрацьований матеріал і оформити пояснювальну записку до проєкту.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

На заключному етапі виконання проєкту здійснюються такі дії:

- 1) порівняння виготовленого виробу із запланованим, аналіз і усунення (по можливості) недоліків, остаточний контроль і випробування виробу;
- 2) економічні розрахунки та екологічна експертиза виготовленого виробу;
- 3) проведення мінімаркетингових досліджень;
- 4) розробка товарного знаку і реклами проєкту;
- 5) підведення підсумків, аналіз і самооцінювання проведеної роботи (учні встановлюють, чи досягли своєї мети, чи задоволені результатом своєї праці, здійснюють самооцінку спроектованого виробу);
- 6) оформлення пояснювальної записки (проєктної папки);
- 7) розробка творчої форми презентації проєкту, підготовка виступу;
- 8) захист проєкту перед однокласниками.

Підведення підсумків проєкту

Для того, щоб підвести підсумок проєктної діяльності, учні здійснюють рефлексію та самооцінку проєкту, відповідаючи на такі запитання:

- які переваги мого проєкту?
- які недоліки мого проєкту? Яких помилок я припустився?
- які у мене виникали труднощі у процесі виконання проєкту і як я з ними впорався?
- чи відповідає отриманий результат тому образу і тим вимогам, що були заплановані початково? Що із запланованого мені не вдалося здійснити і чому?
- чи було виконання проєкту корисним і цікавим для мене?
- чого нового я навчився під час виконання проєкту, що зрозумів?
- чи вплинуло виконання проєкту на мій розвиток?
- чи задоволений я отриманим результатом?
- яким чином можна покращити результат?
- що треба буде врахувати в майбутній проєктній діяльності, щоб уникнути допущених помилок?
- як я оцінюю свою роботу над проєктом і результат?

На завершальному етапі учні оформлюють пояснювальну записку до проєкту (або проєктну папку).

Структура пояснювальної записки до проєкту має включати такі елементи:

- Творчо оформлену титульну сторінку + назву проєкту
- Обґрунтування теми проєкту
- Постановку мети і завдань проєкту
- Мінімаркетингове дослідження на вибір об'єкта проєктування та доцільність його виготовлення
- Розробку технічного завдання + формулювання вимог до виробу
- Дослідження проблеми (історичну довідку + дослідження матеріалів та інструментів + дослідження і вибір технології виконання)
- Художнє проєктування
 - Аналіз виробів-аналогів
 - Виконання пошукових ескізів та клаузури виробу
- Технічне проєктування
 - Розробку робочого ескізу виробу та складання специфікації деталей виробу (*за необхідності*)
 - Складання опису зовнішнього вигляду і конструкції виробу
 - Виконання лекал, шаблонів, схем в'язання тощо (*за необхідності*)
 - Складання карти (mind map) матеріалів та інструментів
 - Розробку технологічної послідовності (карти, інфографіки) виготовлення виробу та інструкції з правил безпечної праці та організації робочого місця
- Фото готового виробу
- Екологічне обґрунтування проєкту
- Економічне обґрунтування проєкту

- Мінімаркетингове дослідження (дослідження ціни і попиту)
- Розробку реклами виробу (рекламної листівки, що включає зображення, товарний знак (логотип), рекламний слоган і рекламний текст)
- Висновки і самооцінку роботи над проектом
- Список використаних джерел.

Основні вимоги до спроектованого виробу:

1. *Посильність.* Врахування реальних можливостей учня (фізичних, інтелектуальних, матеріальних), школи і вчителя.
2. *Наступність.* Врахування у змісті проектної діяльності раніше засвоєних учнем знань і вмій, рівня розвитку його компетентностей.
3. *Технологічність.* Можливість максимально простого виготовлення виробу, зокрема, на наявному устаткуванні, з доступних матеріалів, з найменшими витратами праці, тобто вибір найбільш раціональної технології.
4. *Економічність.* Виготовлення виробу з найменшими витратами і одержанням найбільшого прибутку.
5. *Екологічність.* Полягає у тому, що виготовлення й експлуатація виробу не спричиняють істотних змін у навколишньому середовищі, порушень у життєдіяльності людини, тваринного і рослинного світу.
6. *Безпека.* Передбачається як на стадії виконання проекту, так і стадії експлуатації. Безпека пов'язана із системою заходів для охорони праці, виробничою санітарією, гігієною і т. ін. У проекті повинна виключатися можливість травматизму і професійних захворювань.
7. *Ергономічність.* Виготовлення виробу максимально зручної конструкції – такої, що відповідає анатомічним і функціональним особливостям людини, виробу легкого в експлуатації і догляді.
8. *Системність.* Зміст робіт з виконання проекту повинен комплексно відображати увесь досліджений і вивчений матеріал, єдність і взаємозалежність усіх етапів та елементів роботи над проектом.
9. *Творча спрямованість і цікавість.* Передбачає творчу діяльність і врахування інтересів учнів. Виготовлений виріб має бути оригінальним.
10. *Відповідність вимогам дизайну.* Спроектований виріб повинен бути зовні естетично привабливим, композиційно цілісним, із вдало підбраною колірною гамою, відповідати сучасним тенденціям.
11. *Суспільно-особистісна значущість.* Виготовлений виріб повинен мати певну цінність, бути корисним для конкретної особистості, групи людей чи суспільства в цілому.

Контрольні запитання:

1. Охарактеризуйте зміст проектно-технологічної діяльності на заключному етапі.
2. Як підводять підсумки проекту?
3. Які компоненти мають входити до структури пояснювальної записки?
4. Назвіть вимоги, яким має відповідати спроектований виріб.

Практична робота № 12
ПРЕЗЕНТАЦІЯ, ЗАХИСТ І ОЦІНЮВАННЯ
НАВЧАЛЬНОГО ПРОЄКТУ

Мета роботи: засвоїти правила і критерії діагностики результатів проектної діяльності учнів, підготуватися до захисту власного проєкту.

Обладнання і матеріали: приклади пояснювальних записок до студентських проєктів, вироби студентів, зразки презентацій.

Завдання: підготувати доповідь і мультимедійну презентацію для захисту власного проєкту.

Порядок виконання роботи:

1. Записати тему, мету і завдання практичної роботи.
2. Дати письмові відповіді на контрольні запитання.
3. Обговорити основні питання теми в групі.
4. Підготувати виступ-довідь (до 10 хвилин) для захисту власного проєкту за запропонованою схемою.
5. Синхронно до виступу підготувати мультимедійну презентацію згідно наведених вимог.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

На закінчення всього учні публічно презентують і захищають свій проєкт. Для захисту відводиться окремий урок або частина уроку. Захист може проходити в кабінеті (майстерні) трудового навчання або в будь-якому іншому шкільному кабінеті чи в актовій залі школи, які заздалегідь можуть бути відповідно оформлені і підготовлені.

Урок презентації і захисту проєктів можна розглядати як одну з форм активного навчання учнів. *Цілі* такого *уроку* будуть наступними:

- навчальні: набуття навичок публічного виступу, уміння відстоювати власні ідеї і рішення, доброзичливо вести дискусію, аргументовано відповідати на запитання, критично оцінювати свою і чужу роботу;

- виховні: пробудження в учнів інтересу до професійної проектної діяльності, підвищення рівня загальної культури, виховання пізнавальної потреби та інтересу до самоосвіти;

- розвивальні: розвиток умінь саморегуляції під час публічного виступу, самооцінювання і самоаналізу, аналітичних здібностей, вольових, ділових і комунікативних якостей учнів.

До захисту учні повинні представити 1) закінчений і якісно виконаний **виріб**, 2) **пояснювальну записку** до проєкту (чи проєктну папку) і, бажано, 3) його електронну **презентацію**.

Захист проєкту, як правило, проходить у вигляді його презентації перед класом (групою) і, інколи, запрошеними гостями (учнями інших класів, батьками, вчителями, адміністрацією). Для захисту педагоги-практики рекомендують організувати команду експертів із 3-5 учнів – авторів таких же проєктів (хоч і різної тематики) та фахівців зі спеціальності, які разом з учителем будуть оцінювати виконані проєкти.

Для доповіді учню дається 5-7 хвилин (можливо менше, залежно від кількості учнів, що виступають). Доповідь повинна супроводжуватись презентацією. Після доповіді усі присутні можуть задавати запитання, давати рекомендації і висловлювати власні судження й оцінки. Доповідач повинен аргументовано відстоювати свій проєкт, тобто активно захищати його.

Напередодні захисту варто оголосити загальні критерії оцінювання проєкту. **Загальна оцінка за проєкт** виставляється як середнє арифметичне чотирьох оцінок – 1) за поточну роботу, 2) за виріб, 3) за пояснювальну записку та 4) за доповідь, презентацію і захист проєкту.

1). Поточна робота над проєктом оцінюється за результатами спостереження впродовж усього періоду виконання учнем проєкту. При оцінці поточної роботи враховуються самостійність, своєчасність виконання всіх дій, правильність виконання прийомів і способів роботи, раціональність організації праці і робочого місця, економне витрачання матеріалів, електроенергії, дотримання правил безпечної праці, сумлінність виконання роботи, рівень працездатності, творчий підхід до роботи.

2). При оцінці виробу визначальними є його практична спрямованість (корисність), завершеність, технічна грамотність і якість виконання, естетичне оформлення, економічна та екологічна ефективність, рівень творчості (новизни, оригінальності) і ступінь самостійності виконання.

3). При оцінці пояснювальної записки враховуються повнота розкриття теми проєкту, чіткість, логічність викладу матеріалу, відповідність стандартним вимогам та акуратність оформлення, правильність і якість виконання усіх графічних зображень.

4). На захисті оцінюються якість доповіді і презентації (їх композиція, аргументованість вибору теми, повнота представлення роботи над проєктом, чіткість та аргументованість висновків, культура мовлення, почуття часу, використання наочних засобів, утримання уваги слухачів), якість відповідей на запитання (повнота, аргументованість, переконливість, ерудиція, міжпредметні зв'язки), ділові і вольові якості доповідача (відповідальне ставлення, прагнення до досягнення високих результатів, самостійність, працездатність).

Отже, учні створили свій унікальний проєкт і тепер їм необхідно успішно його презентувати. Процес представлення проєкту може проходити у формі усної доповіді, графічної чи електронної презентації, відеофільму, майстер-класу, гри чи ін.

Існує три **моделі представлення результатів** роботи:

1) *класична* – зосередження уваги на принципових питаннях роботи (актуальність теми, коло вивчених джерел, новизна роботи, основні результати);

2) *індивідуальна* – розкриття особистісних аспектів роботи над проектом (обґрунтування вибору теми, її особистісна значущість, власні оригінальні знахідки, способи роботи над проектом, особистий внесок у пророблену роботу, перспективи роботи в даному напрямку);

3) *творча* – оформлення стенду з документальними й ілюстративними матеріалами з коментарями до них, показ фото-колекції чи відеороликів, зачитування поетичних рядків чи прослуховування аудіозаписів, пов'язаних з темою проекту, яскраве, оригінальне представлення основної частини роботи тощо. Тут готових рекомендацій немає.

Під час представлення результатів роботи важливо *дотримуватись регламенту*, тобто розрахувати свій виступ чітко на відведений час, – це ознака ділової культури і поваги до слухачів. Необхідно уміти вибирати найголовніше і найважливіше і яскраво це представляти.

Учням варто запропонувати такий ***орієнтовний план виступу на захисті проекту***:

1. *Тема і мета проекту*: епіграф, назва проекту, аргументація вибору теми і обґрунтування потреби.

2. *Вирішувані задачі*: граничні вимоги до виробу – функціональні, конструкційні, технологічні, естетичні, екологічні, економічні.

3. *Коротка історична довідка за темою проекту*: час виникнення такого виробу, конструкції виробу і вживані матеріали у минулому і в теперішній час.

4. *Хід виконання проекту*:

4.1. вивчені основні джерела з теми проекту, дослідження проблеми;

4.2. обґрунтування вибору технології виконання, конструктивних особливостей виробу;

4.3. аналіз виробів-аналогів, власних ідей і представлення робочого ескізу виробу;

4.4. вирішення проблем, що виникли в ході практичного втілення проекту – розробка конструкції, вибір матеріалів, інструментів і обладнання, розробка технології виготовлення, сам процес виготовлення.

5. *Екологічна й економічна доцільність виготовлення виробу*: коефіцієнт екологічності проекту, розрахунок собівартості виробу, аналіз ринкової ціни на аналогічні вироби, реальні грошові витрати, результати мінімаркетингового дослідження.

6. *Висновки за темою проекту*: результати вирішення поставлених завдань, аналіз випробування виробу, можливі шляхи вдосконалення виробу.

7. *Власна оцінка роботи над проектом, рефлексія*.

Для супроводження усної доповіді необхідно створити невелику мультимедійну презентацію або відеоролик, які можуть використовуватись як легальна «шпаргалка». У тексті доповіді слід поставити помітки про те, що зображено на кожному слайді презентації, слайди варто пронумерувати, для того, щоб було легше орієнтуватися під час виступу.

Вимоги до оформлення презентації:

1. Починається презентація естетично оформленим титульним слайдом, де вказується назва й автор проєкту.
2. Презентація має бути синхронною до усної доповіді. Вона має унаочнювати, ілюструвати усну доповідь, тому не можна писати на слайдах той самий текст, який промовляється вголос.
3. В презентації має бути максимум зображень – картинок, фотографій, діаграм – і мінімум тексту. Текст має містити лише основні, найголовніші ідеї, ключові слова.
4. Уся презентація має бути оформлення в єдиному стилі – однаковий дизайн оформлення усіх слайдів, фон, колір і розмір шрифту;
5. Відсутність безглузкого прикрашання, непотрібної анімації;
6. Не зловживати ефектами анімації, вони повинні привертати увагу до головного, а не відволікати увагу глядачів;
7. Якщо використовується звуковий супровід, він має бути нейтральним, негучним;
8. Фон слайдів має бути нейтральним, не рекомендується використовувати картинку як фон, не слід боятися порожнього простору;
9. Грубою помилкою є спотворення пропорцій фото чи картинки;
10. Розмір шрифту заголовків і основного тексту має бути комфортним для легкого читання;
11. Колір шрифту має бути контрастним до фону, не рекомендується писати на картинках;
12. Чим менше об'єктів на слайді, тим краще для сприйняття;
13. Чим складніший слайд, тим довше він має демонструватися на екрані;
14. Головна рекомендація щодо змісту слайду: один слайд – одна думка;
15. На слайдах повинне з'являтися те зображення, яке відповідає словам доповідача, тому презентацію рекомендується робити з ручною зміною слайдів.

Коли доповідь і презентація готові, необхідно підготуватися до публічного виступу. Учням варто дати деякі рекомендації, для того щоб зняти зайву напругу і хвилювання.

Для підтримання високої працездатності рекомендується:

- чергувати розумову і фізичну працю;
- для зняття психологічної напруги можна зробити декілька фізичних вправ – перекидів, стійку на голові та інші, які збільшують приплив крові до мозку;
- робити перерву через кожні 30-40 хв.;
- зробити декілька вправ для відпочинку очей, адже, коли втомлені очі, тоді втомлений увесь організм;
- напередодні виступу рекомендується нічого не робити – відпочивати, розважатися, намагатися не згадувати про виступ;

- найголовніше – це добре виспатися. Якщо є можливість, почати ранок з контрастного душу, якщо немає такої можливості, то варто підставити руки під струмінь води, чергуючи холодну і гарячу воду;

- добре поспідати, це допоможе витримати емоційне навантаження і поповнити енергетичні запаси, потрібні для роботи мозку;

- для продуктивної роботи мозку необхідно потурбуватися про їжу, насичену вітамінами і мікроелементами (курага, м'ясо курки, волоські горіхи, апельсини, банани, шоколад).

Оцінювання і самооцінювання очікуваних результатів проектно-технологічної діяльності забезпечується *формувальним та підсумковим оцінюванням*.

Поточне **формувальне оцінювання** – це оцінювання процесу навчання. Його здійснюють з метою допомогти учням усвідомити способи досягнення кращих результатів. Воно мотивує до навчання. Об'єктами формувального оцінювання є індивідуальний освітній поступ учня та ступінь розвитку наскрізних умінь. Формувальне оцінювання здійснюється на основі наявного освітнього досвіду учнів, постійної взаємодії вчителя з учнями, учнів між собою. Це дає змогу виявити потреби учнів і пристосувати навчання до них, а також виявити їхній поступ у навчанні. Учитель на кожному занятті залучає учнів до спільного визначення мети навчання та критеріїв досягнення очікуваних результатів. Таке оцінювання забезпечує *розвиток рефлексивних умінь учнів*, дає змогу оцінити власний поступ у навчанні *через аналіз і самоаналіз* освітніх продуктів проектно-технологічної діяльності. В даному випадку внутрішні освітні продукти учня – його здібності, компетентності, наскрізні уміння – мають пріоритет над зовнішніми.

Наскрізним методом контролю за процесом проектно-технологічної діяльності учнів в цілому є *спостереження*. Результативність і точність висновків на основі спостереження залежить від особистих рис і якостей вчителя та від багатьох сторонніх чинників. Спостереження має велике значення для загальної оцінки дій учня, його можливостей і здібностей.

Підсумкове оцінювання – це оцінювання *результатів* навчання. Його здійснюють з метою отримання даних про рівень досягнення учнями результатів навчання після завершення окремих освітніх компонентів. Кожен проєкт має закінчуватись виставленням тематичної оцінки, яка вираховується як середня арифметична від поточних оцінок.

Орієнтирами для оцінювання конкретних результатів навчання учня на уроці захисту проєкту є такі:

- учень оцінює ефективність процесу власної проектно-технологічної діяльності через аналіз одержаних результатів, обговорення й аргументацію власної позиції;

- вносить обґрунтовані зміни до готового об'єкта проєктування (у разі потреби);

- здійснює рефлексію власної діяльності, зокрема, вказує на власні здібності, які дали змогу реалізувати проєкт;

- вказує на недоліки у власних знаннях і вміннях і визначає способи їх усунення;
- розрізняє та обирає форми і засоби презентації результатів проектно-технологічної діяльності;
- аналізує власний досвід роботи в проєкті та обирає найкращі досягнення цієї діяльності для презентації;
- застосовує одну із стратегій, публічного виступу, долаючи ймовірне хвилювання;
- аналізує й оцінює доказовість і вагу аргументів у власних чи чужих твердженнях і судженнях;
- застосовує цифрові пристрої та інформаційне середовище для презентації і поширення результатів власної проектно-технологічної діяльності;
- аналізує набутий досвід проектно-технологічної діяльності, зіставляє його з власними мотивами, інтересами, можливостями та професійними намірами;
- обговорює з іншими особами способи підвищення результативності власної проектно-технологічної діяльності.

Критерії підсумкового (бального або рівневого) оцінювання проєкту з урахуванням оцінки виробу і пояснювальної записки такі:

Оцінка *«відмінно» (12...10 балів; високий рівень)* виставляється, якщо вимоги до пояснювальної записки повністю дотримані. Вона складена в повному об'ємі, чітко, акуратно. Виріб виконаний технічно грамотно і якісно з дотриманням стандартів, відповідає естетичним вимогам, що пред'являються до нього. Якщо це виріб декоративно-прикладної творчості, то тема роботи повинна бути цікава, в неї необхідно внести свою індивідуальність, свій творчий підхід. Робота була спланована учнем самостійно, вирішувалися завдання творчого характеру з елементами новизни. Робота має високу економічну оцінку, можливість широкого застосування (впровадження).

Оцінка *«добре» (9...7 балів; достатній рівень)* виставляється, якщо пояснювальна записка має невеликі відхилення від рекомендацій. Виріб виконаний технічно грамотно з дотриманням стандартів, відповідає естетичним вимогам, що пред'являються до нього. Якщо це виріб декоративно-прикладної творчості, то він виконаний акуратно, доботно, але не містить в собі певної новизни. Робота планувалася з неістотною допомогою вчителя, в учня спостерігалось нестійке прагнення вирішувати завдання творчого характеру. Проєкт має хорошу економічну оцінку, можливість індивідуального використання.

Оцінка *«задовільно» (6...4 бали; середній рівень)* виставляється в тому випадку, коли пояснювальна записка виконана з відхиленнями від вимог, не дуже акуратно. Є зауваження по виконанню виробу щодо його естетичного оформлення, недотримання технології виготовлення, матеріалу, форми. Планування роботи здійснювалося за допомогою вчителя, в учня проявлявся ситуативний (нестійкий) інтерес до роботи.

Нижча оцінка за проєкт не виставляється. Він підлягає переробці або доопрацюванню.

З метою максимальної об'єктивності для кожного учня варто скласти і заповнити оцінювальний лист рейтингової оцінки за творчий проєкт, який може виглядати таким чином (див. табл. 15):

Таблиця 15.

Оцінювальний лист рейтингової оцінки за проєкт

ЕКСПЕРТИ	Якість виробу	Оформлення презентації	Захист проєкту		Процес проєктування				Сума балів
			Доповідь і презентація	Відповіді на питання	Вмотивованість	Творчий підхід	Працездатність	Самостійність	
Учень (автор проєкту)									
Вчитель (педагог)									
Однокласники									
Запрошені фахівці*									
<i>Середнє арифметичне</i>									

* Запрошені фахівці можуть оцінювати лише результат проєктування і захист проєкту, оскільки вони не мали можливості спостерігати за процесом проєктування.

Проєкти, що отримали високі оцінки, можуть упроваджуватись або рекомендуватись до впровадження, виставляються на виставку учнівської творчості в школі, продаються на шкільних ярмарках тощо.

Контрольні запитання:

1. Які цілі уроку з захисту проєктів?
2. Що входить в загальну оцінку за проєкт?
3. Охарактеризуйте моделі представлення результатів роботи над проєктом.
4. Які основні елементи доповіді на захисті проєкту?
5. Назвіть основні вимоги щодо оформлення презентації.
6. Які рекомендації варто дати учням щодо підтримання високої працездатності і зняття психологічної напруги напередодні публічного виступу?
7. В чому полягає сутність формульованого оцінювання?
8. Який метод контролю за процесом проєктно-технологічної діяльності учнів є основним?
9. Назвіть критерії підсумкового оцінювання учнівського проєкту.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Боринець Н., Лещук Р. Трудове навчання. Банк ідей для творчих проєктів. Київ, 2011. 108 с.
2. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій. Автор-укладач Н.П. Наволокова. Харків, 2011. 176 с.
3. Захленюк К. та ін. Трудове навчання. Проєкти для хлопців 5-6 кл., 7-8 кл. Київ, 2019.
4. Інноваційні педагогічні технології у трудовому навчанні: Навч. метод. посібник. За заг. ред. О.М. Коберника, Г.В. Терещука. Умань, 2008. 212 с.
5. Книга вчителя трудового навчання: Довідкові матеріали для організації роботи вчителя. Упоряд. С.М. Дятленко. Тернопіль, 2005. 272 с.
6. Коберник О.М., Бялик О.В. Інноваційні технології навчання і виховання: Навч. посіб. Умань, 2010. 210 с.
7. Коберник О.М., Ящук С.М. Методика організації проєктно-технологічної діяльності на уроках трудового навчання: Навч.-метод. посіб. Умань, 2001. 82 с.
8. Коберник О.М. Проєктна технологія: теорія, історія, практика: Монографія. Умань, 2012. 229 с.
9. Коберник О.М. Трудове навчання в школі: проєктно-технологічна діяльність. 5-12 класи. Харків, 2010. 256 с.
10. Кравченко Т. Методика проєктного навчання на уроках обслуговуючої праці в 5 класі. Київ, 2006. 200 с.
11. Методика навчання учнів 5-9 класів проєктуванню в процесі вивчення технології обробки деревини і металу: Навч.-метод. посіб. За заг. ред. О.М. Коберника, В.К. Сидоренка. Умань, 2005. 114 с.
12. Методика трудового навчання: проєктно-технологічний підхід. Навчальний посібник. За заг. ред. О.М. Коберника, В.К. Сидоренка. Умань, 2008. 216 с.
13. Нісімчук А.С., Падалка О.С., Шпак О.Т. Сучасні педагогічні технології: Навч. посібник. Київ, 2000. 368 с.
14. Пелагейченко М.Л. Професійний довідник учителя трудового навчання. Харків, 2013. 254 с.
15. Пелагейченко М.Л. Трудове навчання. Проєктна діяльність. 5-6, 7 клас. Харків. 2019, 2020.
16. Теорія і методика навчання технології: навч. посіб. / І.П. Андрощук, І.В. Андрощук, В.В. Бербец, О.В. Бялик та ін. За заг. ред. О.М. Коберника. Умань, 2015. 474 с.
17. Терещук А.І., Дятленко С.М. Методика організації проєктної діяльності старшокласників з технологій: Метод. посіб. для вчителів, варіат. модулі. Київ, 2010. 128 с.
18. Трудове навчання: Технологія дизайну предметів інтер'єру. 10-11 кл. Упоряд. Л.Рак. Київ, 2013. 128 с.

Інтернет-ресурси

1. Державний стандарт базової загальної середньої освіти. Затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text>
2. НУШ. Нова українська школа. URL: <https://nus.org.ua/>
3. Освітній проект «На урок». URL: <https://naurok.com.ua/>
4. Всеукраїнський форум: Технологічна освіта URL: <https://www.facebook.com/groups/Technologicaleducation2019>
5. Трудове навчання та технології в школі онлайн. URL: <https://www.facebook.com/groups/597366907085699>
6. Трудове навчання в українській школі URL: <https://www.facebook.com/groups/1775468302718754>
7. Трудове, технології, дизайн, творчість. URL: <https://www.facebook.com/groups/1983522905284195>
8. Сайт учителя трудового навчання Луп'яка Дмитра Миколайовича. URL: <https://dmytro.lupiak.com/portfolio>
9. Шкільні підручники. Трудове навчання. Технології. URL: <https://pidruchnyk.com.ua/>

Періодичні видання

1. *Трудова підготовка в рідній школі*. Науково-методичний журнал: видавництво «Педагогічна преса», заснований у 1995 році.
2. *Трудове навчання*. Всеукраїнська газета для вчителів обслуговуючих і технічних видів праці, викладачів та майстрів виробничого навчання у МНВК: видавництво «Шкільний світ», заснована у 2008 р.
3. *Трудове навчання в школі*. Науково-методичний журнал: видавнича група «Основа», заснований у 2008 р.

Навчальне видання

Оксана Миколаївна ПИСКУН,
доцент, кандидат педагогічних наук

**ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ.
ПРОЄКТНА ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ**

Навчально-методичний посібник
для студентів спеціальності
«Середня освіта (Трудове навчання та технології)»

Комп'ютерний набір
та редагування – О.М. Пискун

НУЧК імені Т.Г. Шевченка
Чернігів, 2023