

Методика реалізації змісту технологічної освіти в гімназії

А.М. Тарара,
кандидат фізико-математичних наук,
старший науковий співробітник, доцент,
Інститут педагогіки НАПН України,
<https://orcid.org/0000-0001-7517-0651>,
e-mail: lab301@ukr.net

І.А. Сушко,
викладач Київського національного
торгово-економічного університету

У статті висвітлено особливості розроблення методики реалізації змісту технологічної освіти в гімназії. Розроблено методику формування в учнів базових понять технологічної освіти, теорії і практики технічної творчості учнів: «творчість», «творча діяльність», «етапи творчої діяльності», «проект», «проектування», «конструювання», «ескіз». У статті означено зміст технологічної освіти в гімназії, що має важливе значення для формування проектно – технологічної компетентності, розвитку творчих технічних здібностей учнів. Запропоновано найбільш доцільну сукупність етапів створення виробів учнями гімназії та найбільш ефективний зміст їхньої діяльності на етапах проектування і конструювання виробу. Ці етапи визначено як два, незалежні один від одного, процеси, які містять в собі специфічні, властиві тільки їм творчі дії та операції учнів. При цьому наголошено, що чіткої, яскраво вираженої «межі» (переходу) між ними не існує.

Ключові слова: технологічна освіта, зміст, методика реалізації змісту, базові поняття, творчість, проектування, конструювання.

Постановка проблеми. Для проведення дослідження і розроблення методики реалізації змісту визначимо зміст технологічної освіти учнів гімназії, який матиме важливе значення для розвитку їхньої творчої діяльності, творчих технічних здібностей, формування проектно – технологічної компетентності

учнів Такий підхід у змісті навчання технологій учнів гімназії повністю відповідає змістовому наповненню 1-го напрямку технологічної освіти в новому державному стандарті базової середньої освіти «Втілення задуму в готовий продукт за алгоритмом проєктно – технологічної діяльності». В ньому особливо наголошено на важливість творчої діяльності учнів, оскільки основою проєктно – технологічної діяльності, виконання всіх її етапів є творчість учнів, зокрема, технічна (у випадку створення технічного об'єкта). В цьому контексті зауважимо, що основою всіх етапів створення учнями будь – якого технічного об'єкта (виробу) у процесі проєктно – технологічної діяльності учнів є: 4 види технічної творчості фахівців й учнів (проєктування, конструювання, раціоналізація, винахідництво), засоби технічної творчості (методи, способи, прийоми, підходи, тощо) та технології технічного спрямування. Тому зміст основних видів технічної творчості фахівців і учнів, методів, методик, способів і підходів для їх реалізації, технологій виготовлення виробів і т.ін. є досить важливою складовою нового змісту технологічної освіти учнів гімназії. При цьому, рівень складності змісту має бути різним для учнів 5-6 класів та 7-9 класів, відповідати їхнім віковим особливостям. За умови успішного, ґрунтовного оволодіння учнями гімназії особливостями виконання всіх етапів створення технічного виробу у процесі проєктно – технологічної діяльності, оволодіння ними технологіями й основами теорії і практики технічної творчості (в контексті розроблюваного технічного проєкту) зміст навчання відповідатиме сучасному техніко – технологічному та інженерно – технічному спрямуванню (на відміну від традиційного в основній школі – лише «виконавчому» техніко - технологічному). *Вчителям шкіл на це слід звернути особливу увагу*, оскільки для технічного прогресу таке спрямування змісту навчання учнів гімназії, як майбутніх інженерів, конструкторів і т. ін., набуває особливого значення. Викладене вище зумовило вибір змісту технологічної освіти учнів гімназії для проведення дослідження і розроблення методики його реалізації у навчальному процесі гімназії. Зазначимо також, що в цій статті ми зосередили свою увагу на розробленні методики реалізації змісту *основних* етапів створення виробів –

етапів проектування і конструювання. Це пояснюється тим, що саме на цих етапах забезпечується досконалість виробу, його відповідність технічному завданню на розроблення технічного об'єкта (виробу), а отже і технічного прогресу в цілому.

Однак, вчителі мають добре усвідомити, що наявність лише сучасного змісту технологічної освіти не зможе забезпечити формування в учнів проєктно – технологічної компетентності, розвиток їхніх творчих технічних здібностей на високому рівні. Для виконання вимог нового державного стандарту, концепції «Нова українська школа» потрібна сучасна, ефективна методика його реалізації, яка включатиме методику: формування в учнів базових понять визначеного змісту технологічної освіти, реалізації змісту основних етапів створення технічного об'єкта – етапів проектування і конструювання, використання засобів технічної творчості, які необхідні для реалізації змісту технологічної освіти в гімназії тощо.

Таким чином, є нагальна необхідність розроблення ефективної методики реалізації змісту технологічної освіти учнів гімназії, яка б відповідала вимогам нового державного стандарту та концепції «Нова українська школа».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В останні десятиріччя процес реалізації змісту технологічної освіти в основній школі здійснюється з використанням проєктного підходу. Важливого значення проєктно – технологічній діяльності учнів гімназії приділяється і в новому державному стандарті базової середньої освіти, про що вже йшла мова вище. Тому проєктний підхід має бути основою для реалізації змісту технологічної освіти в гімназії, що передбачає необхідність розроблення відповідної методики.

З часу введення в Україні у зміст технологічної освітньої галузі проєктного підходу (2001-2005рр.) питанню організації проєктно – технологічної діяльності учнів, визначенню її етапів та їхньої сутності і змісту значну увагу приділяли науковці: О.М. Кобернік, С.М. Ящук, А.І. Терещук, Т.Г. Бербець та ін (Кобернік та ін., 2001; Терещук та ін., 2004, с.10; Бербець, 2004, с.13). Однак, в їх роботах 1-й етап проєктно – технологічної діяльності учнів названо організаційним, що не

є логічним, перш за все, з точки зору реалізації змісту технологічної освіти, розвитку творчих здібностей учнів. Крім того, в цих роботах, в основному, приділялася увага методиці організації проектно – технологічної діяльності, а не розробленню методики реалізації змісту технологічної освіти, що відповідає етапам створення виробу учнями. Наші дослідження, експериментальна перевірка ефективності створених навчальних матеріалів показали, що не можна найбільш важливий етап створення виробу, в якому зосереджена основна творча діяльність учнів, досить відповідальні творчі дії та операції учнів називати організаційним. Тому, Тарарою А.М. у методичних і навчальних посібниках «Розвиток творчих здібностей учнів 5-9 класів у процесі проектно–технологічної діяльності», «Технічна творчість учнів у процесі проектної і технологічної діяльності» та «Проектування і конструювання об'єктів техніки» запропоновано перший етап створення виробу називати «Проектування виробів», що повністю відповідає державному стандарту (Тарара, 2008; Тарара, 2014; Тарара, 2019). В цих посібниках висвітлено також методичні особливості організації творчої діяльності учнів 5-9 класів у процесі проектно-технологічної діяльності.

Дослідження методики формування змісту трудового навчання у основній школі на основі проектної технології (посібники та підручники для основної школи) проведено В.І. Туташинським.

У своєму дисертаційному дослідженні В.П. Мельничуком розроблено методику формування техніко-конструкторських знань і вмінь учнів сільської школи. Однак, автор розглядає лише усталені (традиційні) методи формування зазначених знань та вмінь. При цьому, поза увагою автора залишаються також організаційні форми навчання, нові способи та підходи, формування в учнів проектно–технологічної компетентності (в дисертації такі завдання не ставилися). Не розглядалася і методика реалізації змісту технологічної освіти.

В.К. Сидоренко, О.М. Кобенік, В.П. Тименко, М.С. Корець, А.М. Тарара, В.І. Туташинський, Т.С. Мачача, В.В. Вдовченко, Л.В. Кільдерова, В.М. Слабко, І.В. Жерноклеєв ін. розглянули в своїх працях широкий спектр методичних питань упровадження проектно-технологічного підходу на уроках трудового

навчання, методики організації проєктно-технологічної діяльності учнів (Туташинський, 2014, с.772; Кобернік, 2012; Тименко, 2011, с.251; Мачача, 2011).

До методичного забезпечення проєктно-технологічної діяльності учнів слід віднести й різні навчально-методичні матеріали, розроблені співробітниками МОН України та обласних інститутів післядипломної педагогічної освіти (С.І. Дятленком, Н.І. Боринець, В.М. Гащак, Г.М. Гаврилюк та ін.). Розроблено модельні зразки творчих проєктів, методику їх реалізації в навчальному процесі.

Як видно із аналізу літературних джерел, наукові розробки вчених стосуються, в основному, методики організації проєктно–технологічної діяльності учнів. Крім того, розглянуте вище методичне забезпечення навчального процесу з технологій передбачає проєктно–технологічну діяльність учнів (відповідно до наявних навчальних програм і підручників для учнів 5-9 класів) після оволодіння ними основами матеріалознавства, техніки й технологій, *що не відповідає новому державному стандарту*, принижує значення проєктного підходу як основи творчої діяльності учнів, розвитку їхніх творчих здібностей. Слід також зазначити, що всі розглянуті вище наукові дослідження *не передбачали розроблення методики навчання технологій учнів основної школи, реалізації змісту технологічної освіти на попередньо створеній науковій основі*. Останнім часом таку наукову основу розроблено А.М. Тарарою (Тарара, 2021, с.226).

Таким чином, аналіз стану визначеної проблеми показує, що нагальною проблемою в педагогічній науці є розроблення методики реалізації змісту технологічної освіти учнів гімназії (нового науково–методичного забезпечення), яка б відповідала вимогам нового державного стандарту, концепції «Нова українська школа» і базувалася на створеній науковій основі.

Формулювання цілей статті. Метою статті є розроблення методики реалізації змісту технологічної освіти в гімназії, формування в учнів відповідних базових понять.

Виклад основного матеріалу. У підрозділі статті «Постановка проблеми» визначено зміст технологічної освіти для розроблення методики його реалізації в навчальному процесі гімназії. Поставлено за мету розроблення методики, що відповідає основним етапам створення технічного об'єкта – етапам проектування і конструювання. Враховуючи результати аналізу літературних джерел, нашого тривалого експериментального апробування створених у відділі матеріалів, нами розроблено найбільш доцільну сукупність всіх етапів створення виробу учнями з метою підтвердження важливості розроблення методики реалізації змісту саме етапів проектування і конструювання виробів. Розроблену сукупність етапів подано нижче.

Етапи створення технічного об'єкта (виробу).

1. Проектування виробу.

1.1. Аналіз проблемної ситуації. Постановка проблеми та її обґрунтування. Вибір об'єкта проектування. Складання творчого технічного завдання на розроблення технічного об'єкта з урахуванням відомої інформації про об'єкт проектування.

1.2. Генерування проектних ідей з використанням методів технічної творчості. Створення на їх основі уявного образу проєктованого об'єкта та його фіксація на папері у вигляді схем та малюнків.

1.3. Вирішення технічних суперечностей, що з'явилися у процесі проектування виробу. Прогнозування соціально – економічних наслідків свої технічних рішень (завдання 1.3 пропонується для виконання лише учнями 7-9 класів).

1.4. Створення декількох ескізних варіантів конструкції виробу, що відповідають сформульованим ідеям, пропозиціям тощо.

2. Конструювання виробу.

2.1. Розроблення остаточного ескізного варіанту конструкції виробу (ескізне конструювання) на основі аналізу результатів проектування виробу та з використанням методів технічної творчості.

2.2. Розроблення посилюючого для учнів складального кресленика (7-9 класи) та конструювання складових частин конструкції виробу (вузлів, деталей), визначення особливостей їх взаємодії, добір матеріалів для їх виконання тощо.

3. Розроблення технології виготовлення виробу.

4. Виготовлення виробу.

5. Презентація виробу.

Як бачимо із приведеної сукупності етапів створення виробу, їх основою є 3 види технічної творчості учнів: проектування (цей процес включає в себе підетапи 1.1-1.4), процес конструювання виробу (підетапи 2.1 та 2.2), розроблення технології виготовлення виробу (етап 3) та інші етапи. Особливо складним для розуміння і його виконання учнями є процес проектування виробу, оскільки він складається із значної кількості творчих, різноманітних дій та операцій, які є основою логічно пов'язаних між собою 4-х підетапів проектування виробів (див. нижче). Кожен із зазначених етапів створення виробу має певну послідовність його виконання, свої особливості і закономірності. Для ефективного і результативного виконання цих етапів учням необхідно знати (крім зазначеного вище) методика творчого мислення учнів, різного типу методи технічної творчості в т.ч. методи проектування і конструювання, способи і підходи вирішення творчих технічних завдань (суперечностей), сутність і зміст базових понять технічної творчості і т.п., що складає зміст технологічної освіти інженерно – технічного та техніко – технологічного спрямування учнів гімназії.

Примітка. Частину підетапів, творчих дій та операцій (більш складних) доцільно пропонувати для виконання лише учнями 7-9 класів (вони виділені в дужках).

Розглянемо, перш за все, методику формування в учнів базових понять технічної творчості, які мають місце на всіх етапах створення технічного об'єкту - «творчість» та «творча діяльність», а також методику реалізації їхнього змісту в навчальному процесі гімназії.

Виконавча і творча праця. Творчість і творча діяльність.

Примітка. В цьому питанні і в подальшому розгляді методики реалізації змісту будемо приводити конкретні приклади методично правильної (на наш погляд) навчально - методичної діяльності вчителя на уроці з того чи іншого питання етапів створення технічного об'єкта, використання учнями методів технічної творчості і т.ін. із звертанням до них у формі «Друзі!». Зміст цієї діяльності від початку до кінця будемо давати у лапках - щоб не плутати його з іншим текстом. Втім, це не означає, що вчитель має використовувати і виконувати дослівно всі наші вказівки – в залежності від умов навчального процесу, рівня підготовленості учнів і т.ін. він має сам зорієнтуватися в цьому. В контексті розгляду методики реалізації змісту певного питання будемо пропонувати вчителям методику формування в учнів базових понять, що відповідають зазначеному змісту. Наголосимо також, що розроблювана методика, перш за все, стосується навчального матеріалу для учнів 5 класу – відповідно до змісту нового державного стандарту і модельних навчальних програм.

«Друзі! Всім вам доводилося їздити у легковому авто, маршрутних таксі, автобусах і т.ін. Водії цих транспортних засобів перевозять пасажирів. Водії різноманітних вантажних авто перевозять вантажі. Що є спільного у праці водіїв цих транспортних засобів? Всі вони виконують однакову, просту працю – перевезення людей, вантажів і т.ін. Таку ж однотипну, «просту» працю (хоч досить не легку) виконує робітник, який будує стіну будинку із окремих цеглин. Однак, далеко не всю роботу фахівців можна назвати «простою». Більшість із вас цікавляться легковими авто. А ви задумувалися над тим, як були створені такі надзвичайно гарні, технічно досконалі, сучасні марки авто? Адже перші авто, створені людиною, були зовсім примітивними! Інженери, конструктори у процесі тривалого винахідницького пошуку, ретельних творчих роздумів створювали все нові, з більш досконалою конструкцією марки авто.

Ми розглянули два види праці людей: перевезення водіями транспортних засобів пасажирів та вантажів і створення фахівцями цих засобів. Перевезення

пасажирів водіями є працею виконавчою, оскільки вона не передбачає застосування копіткої розумової діяльності, розумових зусиль. Розроблення (створення) транспортних засобів, їх постійне вдосконалення є працею творчою. На основі розглянутих двох видів праці людей ми можемо зробити досить важливі для вас висновки.

Процес створення будь-якого нового виробу, що потрібний для практичної діяльності людини чи її повсякденного життя, називають творчістю.

Процес створення технічних об'єктів (різного типу авто, технологічних машин, транспорту, літаків, суден тощо) називають технічною творчістю або творчою технічною діяльністю.

Яке ж значення має ця діяльність? Ви маєте добре усвідомити, що вона забезпечує успіхи нашої країни в галузі літакобудування, космічній галузі, у створенні сучасних матеріалів та нової техніки тощо. Під терміном «створення техніки» ми будемо розуміти далі виконання процесів проектування та конструювання пристроїв, механізмів, машин тощо. З цими процесами ви зможете детально ознайомитися далі і практично застосовувати їх в своїй творчій діяльності.

Видатні інженери та конструктори створюють все нову й нову техніку. Які здібності вони повинні мати для такої творчої діяльності? Якими здібностями вам необхідно володіти, щоб також бути творчою особистістю в галузі техніки, успішно займатися технічною творчістю? В загальному випадку до творчих здібностей відносять такі якості людини: кмітливість, винахідливість, технічне мислення, технічна творча уява, вміння фантазувати та комбінувати тощо. Для творчої діяльності важливими є також вміння застосовувати методи та способи вирішення творчих завдань, різного типу проблем. У процесі засвоєння навчального матеріалу, під час практичних занять ви зможете розвинути в собі зазначені вище творчі здібності, зрозуміти їхню сутність, навчитися використовувати методи та способи творчої діяльності. Таким чином (робить узагальнюючий висновок вчитель), під поняттями «творчість», «творча діяльність» ви маєте розуміти інженерну діяльність, яка передбачає постановку

та вирішення нових технічних проблем, розв'язування складних задач, створення істотно нового у сфері техніки, самостійне знаходження способів вирішення проблемних ситуацій».

Перейдемо тепер безпосередньо до розгляду методики реалізації змісту основних етапів створення виробу у навчальному процесі гімназії. Почнемо її розгляд з методики реалізації змісту етапу проєктування виробу, попередньо зазначивши наступне. Нами визначено найбільш доцільну сукупність творчих дій та операції учнів у процесі виконання ними етапу *проєктування виробу*: знаходити і аналізувати конкретну проблемну ситуацію із свого життя, добре усвідомлювати її; чітко ставити перед собою проблему, що відповідає заданій ситуації та висувати ідеї, гіпотези для її вирішення шляхом створення конкретного виробу; обґрунтовувати значимість та необхідність цього виробу для себе, близьких чи суспільства в цілому; на основі пошукової діяльності самому вміти розробляти кілька варіантів конструкції майбутнього виробу, вміти аналізувати їх та зображати на малюнку; у процесі розроблення конструкції виробу вміти застосовувати творчу уяву та фантазію, використовувати при цьому такі методи, як фантазування та аналогії; обирати чи розробляти декілька варіантів конструкції виробу і зображати їх у вигляді ескізу; уміти працювати з різноманітною літературою, генерувати ідеї, в тому числі й оригінальні, аналізувати та синтезувати їх. *Саме на такий зміст етапу проєктування виробів вчитель має орієнтувати учнів.*

Методика реалізації змісту етапу проєктування виробів

Перед безпосереднім оволодінням учнями змістом основних етапів створення виробу вчитель пропонує учням розглянути спочатку сукупність всіх 7-ми етапів створення виробу, попередньо сформувавши в учнів базове поняття «етапи творчої діяльності». Зробити це можна коротко, але зрозуміло для учнів, наприклад, так.

«Друзі! Під час виготовлення виробів у 1-4 класах ви застосовували працю різного типу. Спочатку вам потрібно було подумати над тим, який виріб потрібно виготовити. Після цього потрібно поміркувати: який виріб має бути за формою,

розмірами, кольором і т.ін. Потім ви підбирали матеріали й інструменти для його виготовлення і лише після цього виготовляти сам виріб. Таку різного типу працю під час створення виробу (технічного об'єкту) названо етапами творчої діяльності».

Перед безпосереднім початком 1-го уроку з оволодіння учнями навчальним матеріалом (зауважимо, що навчальний процес з оволодіння основами проєктування виробів вчитель починає з учнями 5 класу) вчитель пише всі етапи на дошці чи подає на плакаті. Це важливий, методично правильний підхід вчителя – він пропонує учням наочну опору, яка допоможе їм відразу зрозуміти наскільки важливим і в той же час непростим навчальним матеріалом вони мають оволодіти під час навчання в 5-9 класах гімназії. Такий підхід їх зацікавить, значно активізує їхню пізнавальну діяльність з оволодіння змістом всіх етапів створення виробу, основами технічної творчості. І вже після цього вчитель пропонує учням зосередити свою увагу на оволодінні змістом 1-го етапу – *етапу проєктування* виробів, уточнюючи, що він має *4 складових*. Однак, починаючи навчальний процес з оволодіння основами проєктування виробів з учнями 5 класу вчитель спочатку наголошує, що із особливостями виконання 3-ї його складової «Вирішення технічних суперечностей, що з'явилися у процесі проєктування виробу» вони будуть знайомитися в 7-9 класах. Вчитель пояснює, що поняття «технічна суперечність», його зміст і сутність є складними для розуміння учнів 5-6 класів.

Основні етапи створення технічного об'єкта (виробу).

Проєктування виробів

«Друзі! У процесі навчання в допитливих учнів виникають запитання на зразок: «Яке значення в житті людини мають сучасні, зроблені на високому технічному рівні нові технічні об'єкти (вироби)?», «Які фахівці створюють ці вироби?», «Яким способом і за якою послідовністю створюють нові вироби?», «Як навчитися самостійно створювати нові вироби?». Давайте спробуємо знайти відповіді на ці запитання. У своєму повсякденному житті ви неодноразово користувалися сучасними виробами, технічними об'єктами, спорудами і т.ін.

Адже, щоб мати де жити, працювати, навчатися та проводити дозвілля, люди будують різноманітні споруди: житлові будинки, заводи, фабрики, офіси, дитячі садки, школи, стадіони. Для поїздок і перевезення вантажів створюють досконалі транспортні засоби: автомобілі, потяги, судна, літаки. Полегшити працю людей вдома допомагає побутова техніка: пилососи, пральні машини, кухонні комбайни. Усі досягнення цивілізації в різний час придумали і створили винахідливі люди. Але чи можна самому навчитися придумувати та виготовляти нові вироби? Яким вимогам він має відповідати, щоб бути потрібним людям? У процесі дослідницького пошуку відповіді на ці запитання слід дізнатися, перш за все, про потреби людей, навчитися знаходити, аналізувати і оцінювати конкретну проблемну ситуацію із життя, вирішення якої і дасть відповідь на поставлені запитання. *Розглянемо приклад.* Всі люди люблять робити прогулянки у парках, скверах і т.ін. Для відпочинку, читання книги завжди хочеться посидіти, що особливо стосується людей похилого віку. У парках чи скверах є лавочки. Однак, сидіння на лавочках пов'язано з низкою проблем: влітку сильно гріє сонце прямо в обличчя; взимку лавочки покриваються снігом; в дощову чи вітряну погоду лавочками взагалі скористатися неможливо. Як бути? *Розглянуту ситуацію із життя називають проблемною.*

Правильно оцінюючи її, люди ставили перед собою проблему - створити просту споруду, в якій можна було б відпочивати за будь – яких природних умов. Сформулюємо *суперечність* для цього випадку: людям потрібно відпочивати на лавочці (читати книгу, милуватися природою, обговорити певну проблему з колегою і т.ін.), але за будь – яких природних умов це зробити неможливо. Люди давно вже вирішили цю проблему (а отже і суперечність!) – вони придумали просту споруду, яка називається альтанкою. Поміркуємо тепер над тим, як би ми створили таку споруду. Її будова, конструкція може бути самою різноманітною – від найпростішої (лавочки мають над собою дах, що утримується на 4-х опорах) до значно складніших. Наприклад, можна частину бічних сторін закрити прозорим матеріалом (від вітру, дощу), посередині поставити стіл (для гри в шахи, щось написати) і т.ін. Тепер вже можна визначити *завдання*, яке потрібно

вирішити в цьому випадку (мету, якої слід досягнути) – створити *альтанку*. За схожими міркуваннями ви зможете придумати й інший виріб, наприклад, будиночок для вашого песика (особливо ті учні, хто мешкає в приватних будинках) і багато інших виробів. Яким вимогам має відповідати задуманий виріб (споруда)? Усі вимоги до виробу (зручність, надійність, простота експлуатації, гарний на вигляд тощо) подають у вигляді завдання на його виготовлення, яке прийнято називати *технічним*. А тепер подумаємо над тим, якою має бути ваша творча діяльність зі створення виробу в загальному випадку і як її потрібно назвати.

Працюючи над технічним завданням, ви починаєте міркувати, перш за все, над тим, якою має бути загальна форма (вигляд) виробу та взаємне розташування його складових частин, тобто, конструкція виробу (вчителю, при цьому, доцільно дати визначення поняття «конструкція»). Ви пропонуєте свої ідеї. Нарешті з'являється перший задум нового виробу, його конструкція. Ви подаєте її у вигляді малюнка. Але цього замало - і ви створюєте інші конструкції майбутнього виробу. Потім із них обираєте ту, що найкраще відповідає його призначенню і найбільше подобається майбутнім користувачам. Остаточну конструкцію виробу слід виконувати у вигляді її малюнка чи іншого зображення. Таким зображенням у творчій діяльності є *ескіз* виробу. З навчальним матеріалом про нього ви також ознайомитеся на цьому уроці.

Розглянута вище діяльність – це копітка розумова робота, без якої неможливо створити новий потрібний виріб. *Називають описаний процес проєктуванням виробу.*

Проєктування – це мислене (тобто в думці) створення задуму виробу і його відображення на малюнку та ескізі. Тоді як можна назвати сам задум виробу? Задум (ідею, ціль) виробу прийнято називати проєктом, що також видно із самого визначення терміну «проєктування». *Отже, проєкт - це задум майбутнього виробу.*

Термін «проєкт» має й інше значення. Результати подальшого розроблення задуму і виробу в цілому подають у вигляді різних зображень, розрахунків,

пояснень та інших документів, які прийнято називати *технічною документацією*. Її використовують для виготовлення виробу. Сукупність зазначеної інженерної документації також називають проектом. Тобто, термін «проект» має два значення:

- 1) задум, ціль;
- 2) сукупність технічної документації, яка необхідна для виготовлення виробу.

Проект є результатом творчої інженерної діяльності, яку виконують фахівці - проектувальники. Ви також зможете навчитися проектувати та реалізовувати свої проекти на заняттях у навчальній майстерні. При цьому, під «реалізацією» треба розуміти процес виготовлення запроєктованого виробу. Як бачите, ваша творча діяльність у процесі проектування виробу включає виконання всіх операцій від формування задуму виробу до його реалізації у вигляді *ескізу*».

Оскільки, під час розгляду процесу проектування виробу використано поняття «ескіз», пропонуємо вчителю наступну методичку формування в учнів базового поняття «ескіз».

«Друзі! Спроектований (в думці) виріб ви спочатку зобразили на малюнку. Чи достатньо такого зображення виробу для подальшої творчої роботи над створенням виробу та його виготовлення? Адже потрібно уявити не тільки форму майбутнього виробу в цілому, а й знати форму та розміри кожної деталі, зрозуміти, як вони з'єднуються між собою і т.ін. Таку інформацію містять в собі графічні зображення. Графічним називають зображення, яке складається з ліній, штрихів, крапок. *Основними графічними зображеннями є ескіз і кресленик*. Із креслеником ви ознайомитеся пізніше. Ескіз виконують від руки на папері у клітинку, щоб полегшити цей процес. На ескізах зображують форму деталей і проставляють попередні розміри. Саме ж зображення виробу та його складових частин виконують на око, із дотриманням пропорційності елементів. Отже, *ескіз* – це зображення деталі, яке виконується від руки, без точного дотримання масштабу, із дотриманням пропорцій між її частинами. Графічне зображення у вигляді ескізу виробу в уточненому його варіанті використовують для подальшої творчої роботи зі створення виробу. Вдосконалення проміжного варіанта ескізу

полягає у нанесенні на нього точних розмірів виробу, уточнення виду з'єднання деталей тощо. Уточнений ескіз потрібен для виконання наступного етапу – процесу конструювання виробу. З цим процесом (наступним після проєктування) ви ознайомитеся пізніше».

Далі вчитель має розглянути з учнями питання щодо важливості використання методів творчої діяльності у процесі створення виробів.

«Друзі! Під час проєктування виробів досить важливими для вас будуть такі уміння як: творчо мислити, фантазувати, використовувати аналогію з природою, обмінюватися ідеями з іншими учнями під час створення колективного складного виробу і т.ін. Розвинути в собі такі творчі здібності вам допоможуть відповідні методи технічної творчості: фантазування та аналогії. Після ознайомлення з ними ви будете використовувати їх у процесі проєктування виробу».

Далі вчитель має методично правильно організувати оволодіння учнями цими методами. Перш за все, він дає завдання учням добре ознайомитися з ними вдома. Для цього розмножує зміст кожного методу або ж підбирає відповідну літературу. На уроці організовує навчальний процес з оволодіння учнями зазначеними методами.

Етап конструювання виробів

Примітка. У процесі розгляду методики реалізації змісту етапу конструювання виробів обмежимося більш узагальненим викладом особливостей, важливих питань навчання учнів конструюванню спроектованих ними виробів, розвитку їхніх конструкторських здібностей без звернень до них «Друзі», оскільки це вчителі зможуть зробити самостійно за аналогією з розглянутим питанням «Етап проєктування виробів».

На початку розгляду питання «Етап конструювання виробів» вчителю спочатку доцільно повідомити учням, що часто діти збирають моделі автомобілів, літаків, суден та інших технічних об'єктів, використовуючи готові деталі з наборів для конструювання. У процесі такої творчої діяльності з наявних,

готових для використання деталей складають новий виріб, використовуючи інструкцію до набору. Процес складання виробу в такому випадку також називають конструюванням. Вчитель звертає увагу учнів на той факт, що з готових деталей конструкторського набору можна сконструювати виріб, не розробляючи його проєкту. Тобто етап проєктування виробу в цьому випадку відсутній, адже в інструкції вже подано і загальний вигляд виробу, і зображення на малюнку всіх його деталей. До речі, у наборі може бути декілька сотень (тисяч) деталей! Процес конструювання із готових деталей можна розцінювати (і застосовувати) як *початковий етап розвитку конструкторських здібностей учнів*.

Далі вчитель наголошує, що у випадку наявності етапу проєктування виробу процес його конструювання розпочинається із розроблення остаточного ескізного варіанту конструкції виробу (початковий етап конструювання) з використанням ескізних розробок, які учні створили у процесі виконання етапу проєктування виробу. В подальшому процес конструювання здійснюється на його основі. Перш за все, вчитель наголошує, що готових деталей в цьому випадку немає. Кожну із них потрібно створити на конструкторському етапі. При цьому необхідно визначити форму та розміри деталей, їх розташування у виробі, характер взаємодії деталей, із якого матеріалу вони мають бути виготовлені та інше. Тобто, задуману загальну конструкцію виробу потрібно створити із окремих його деталей, попередньо створивши ці деталі.

Далі вчитель уточнює, що на конструкторському етапі уявні частини деталей, яких не видно на малюнку (вони розташовані за іншими деталями або перебувають у з'єднаннях) необхідно виконати у вигляді зображень на папері: на ньому подають форму деталей, що закриті іншими, вказують точні розміри та іншу необхідну інформацію. Із розроблених деталей створюють остаточну конструкцію виробу. Таку творчу працю образно можна назвати «влаштуванням» деталей за місцем призначення. Це досить копітка робота, оскільки потрібно правильно розрахувати взаємне розташування складових частин (деталей), їх взаємодію та багато іншого. Для полегшення такої праці на

конструкторському етапі створюються макети майбутніх виробів. Макет виробу - це копія майбутнього виробу, яка виконана з точним дотриманням пропорцій і розмірів виробу в збільшеному чи зменшеному вигляді. Макет є важливим унаочненням, на якому добре видно, де і як найбільш доцільно розташувати складові частини об'єкта та дослідити їх взаємодію, визначити остаточну форму. *«Розглянуту ретельну творчу працю називають конструюванням виробу» - підводить підсумок вчитель.* Далі, на основі розглянутого вище, вчитель має зробити й інший висновок: *«Конструюванням називають розроблення конструкції виробу з його складових частин».* Конструювання передбачає виконання зображення на папері як складових частин виробу, так і остаточної конструкції виробу. Фахівці відображують її на папері у формі завершального технічного документа, який називають *складальним креслеником.*

На конструкторському етапі (*продовжує свою навчальну діяльність вчитель*), крім вже розглянутого, здійснюється вибір матеріалів, обладнання та інструментів, способів з'єднання деталей та оздоблення виробу, обирається технологія виготовлення (оброблення) деталей. На цьому ж етапі за допомогою розрахунків фахівцями визначається кількість необхідних матеріалів і коштів для виготовлення виробу та в цілому для реалізації проекту. *Вчитель наголошує, що учні складних креслеників і розрахунків робити не будуть.*

Вище ми детально розглянули зміст етапу конструювання виробу. Це потрібно, перш за все, для поглиблення знань вчителя – в такому обсязі етап конструювання слід подавати лише учням 7-9 класів. Для учнів 5-го класу зміст етапу конструювання слід спростити. Зокрема, їм не потрібно робити складні ескізи та кресленики. Однак, для технічно більш підготованих хлопців (а в 5-му класі такі учні вже можуть бути!) все спрощувати недоцільно. Тобто, до виконання етапу конструювання учнями 5-го класу вчителю слід підходити диференційовано. На завершення вчитель наголошує, що конструювання виробу є досить відповідальним етапом розроблення проекту виробу.

Далі вчитель повідомлює учням, що існують три способи конструювання, якими мають оволодіти учні у процесі навчання в 5-9 класах:

- 1) мислене (відбувається в думці людини);
- 2) графічне (здійснюється шляхом розроблення конструктором різних зображень виробу та його складових частин);
- 3) предметно-маніпуляційне.

Мислене конструювання має місце у процесі розроблення учнями задуму (проєкту) виробу. Сутність предметно-маніпуляційного конструювання полягає в тому, що робота рук людини відбувається одночасно з мисленим конструюванням. Такий спосіб конструювання має місце, наприклад, під час складання технічного об'єкта з набору готових деталей, про що ми вже вели мову раніше. До засобів графічного конструювання відносяться різного типу зображення, які потрібні під час створення задуму виробу та в процесі конструювання – ескізи та кресленики.

У процесі розгляду конструкторського етапу (точніше, в його кінці) *вчитель повідомляє учням*, що створення виробу ґрунтується не тільки на результатах його проєктування та конструювання. Дуже важливо також, щоб виріб усім сподобався, був не тільки корисним, а й красивим, художньо досконалим. У сучасних конструкторських закладах проєкти виробів розробляють разом інженери-конструктори та дизайнери. У процесі спільної творчої роботи досягається технічна і художня досконалість виробу. Виріб стає більш виразним, зручним, привабливим, набирає оригінальних форм, своєрідного оздоблення та інших художніх особливостей, які вигідно вирізняють його серед інших. Процес художнього розроблення нового виробу називають художнім конструюванням. *На цьому вчитель завершує навчальний процес з оволодіння учнями змістом етапу конструювання виробу. Однак, повідомляє вчитель учням*, для успішного виконання операцій етапу конструювання вони мають оволодіти відповідними методами конструювання (подібно до того, як це було після етапу проєктування). Для учнів 5-9 класів найбільш важливими і доцільними є методи комбінування та мозкової атаки. Подібно до того, як це було виконано під час оволодіння учнями етапом проєктування виробів, вчитель

організовує оволодіння учнями цими методами та їх застосування у процесі конструювання виробів.

Таким чином, ми розглянули методiku реалізації змісту основних етапів створення технічного об'єкта (виробу) в навчальному процесі гімназії – етапів проектування і конструювання. Для учнів ми визначили їх як два, незалежні один від одного, процеси. Однак, вчитель у процесі створення виробу має наголошувати (з обранням доцільних для цього умов), що не існує чіткої «межі» («переходу») між цими процесами. Часто досить складно і не доцільно визначати де саме закінчується процес проектування виробу і починається процес його конструювання. «Межа» між ними є чисто умовною: проектування «плавно», логічно переходить у конструювання.

Висновки. В статті висвітлено результати аналізу літературних джерел з проблеми дослідження. Авторами зазначено, що розгляду проектно - технологічної діяльності учнів зі створення виробів присвячена значна кількість наукових праць. Однак, в більшості цих робіт розглянуто лише методiku організації проектно-технологічної діяльності учнів основної школи, а не методiku реалізації змісту технологічної освіти.

В статті обґрунтовано вибір сучасного змісту техніко-технологічного та інженерно-технічного спрямування для проведення дослідження. Наголошено, що для технічного прогресу таке спрямування змісту навчання учнів гімназії, як майбутніх інженерів, конструкторів і т. ін., набуває особливого значення.

Розроблено методiku формування в учнів базових понять технологічної освіти, теорії і практики технічної творчості учнів: «творчість», «творча діяльність», «етапи творчої діяльності», «проект», «проектування», «конструювання», «ескіз».

Розроблено методiku реалізації змісту основних етапів створення технічного об'єкта (виробу) в навчальному процесі гімназії.

Використані джерела

Кобернік О.М., Яшук, С.М. (2001) Методика організації проектно – технологічної діяльності учнів на уроках трудового навчання.

Терещук, А., Вдовиченко, А. (2004). Навчання учнів основних етапів проектно – технологічної діяльності. *Трудова підготовка в закладах освіти*, 4. 10-13.

Бербец, Т. (2004). Самостійна робота учнів підчас виконання творчих проєктів. *Трудова підготовка в закладах освіти*, 4. 13-15.

Тарара, А.М. (2008). Розвиток творчих здібностей учнів 5-9 класів у процесі проектно – технологічної діяльності. Методичний посібник для вчителів трудового навчання. https://lib.iitta.gov.ua/5416/1/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_2008.pdf

Тарара, А.М. (2014). Технічна творчість учнів основної школи у процесі проектної і технологічної діяльності: Навчально – методичний посібник. <https://lib.iitta.gov.ua/712178/1/14-05.pdf>

Тарара, А.М. (2019) Проєктування і конструювання об'єктів техніки: Навчальний посібник. https://lib.iitta.gov.ua/723046/1/%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_12_2019.pdf

Туташинський, В. (2014). Формування змісту трудового навчання в основній школі на основі проектної технології. *Проблеми сучасного підручника*. 14. 772-781.

Кобернік, О. (2012). Проектна технологія: можливості застосування в освіті. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 36. 11-18.

Тименко, В. (2011). Методологічна основи проектної освіти у загальноосвітній школі. *Проблеми сучасного підручника*. 11. 251-257.

Мачача, Т. С. (2011). Формування проектно-технологічної культури учнів основної школи у процесі трудового навчання: Дис... канд. наук: 13.00.02. Київ. <https://cutt.ly/SW9iD7C>

Tarara, A., Sushko, I. (2021). Features of development of scientific and methodological support for implementation of technological education content in the gymnasium (primary school). *Проблеми сучасного підручника*.: 26. 226 – 261. http://ipvid.org.ua/vypusk-26/Statti_2021_26/Anatoliy%20Tarara.pdf