

УДК 371.321

А. М. ГЕДЗИК

ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНІЧНОГО КОНСТРУЮВАННЯ В ПРОФЕСІЙНО-ГРАФІЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

В статті представлено аналіз можливості оптимізації процесу формування готовності майбутніх учителів технологій до проектно-технологічної діяльності засобами графічних завдань з елементами технічного конструювання.

Ключові слова: професійно-графічна підготовка, оптимізація процесу формування графічних понять, графічні завдання, елементи технічного конструювання, алгоритм вирішення винахідницьких задач.

А. Н. ГЕДЗЫК

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЙ

В статье представлен анализ возможности оптимизации процесса формирования готовности будущих учителей технологий к проектно-технологической деятельности средствами графических заданий с элементами технического конструирования.

Ключевые слова: профессионально-графическая подготовка, оптимизация процесса формирования графических понятий, графические задания, элементы технического конструирования, алгоритм решения изобретательских задач.

A. M. GEDZYK

ELEMENTS OF TECHNICAL CONSTRUCTING ARE IN PROFESSIONALLY- GRAPHIC PREPARATION OF FUTURE TECHNOLOGY TEACHERS

In the article the analysis of possibility of optimization of forming the readiness process of future technology teachers is presented to project-technological activity by facilities of graphic tasks with the elements of the technical constructing.

Keywords: graphic preparation, optimization of process of forming of graphic concepts, graphic tasks, elements of the technical constructing, algorithm of decision of inventor tasks, is key.

Сучасний етап розвитку школи передбачає застосування в освітній галузі «Технологія» нової системи навчання, проектно-технологічної, яка ставить нові вимоги до професійно-графічної підготовки майбутніх учителів технологій. Однією з них є підготовка фахівця не лише з набутими певними знаннями, вміннями та здатного вирішувати графічні задачі, а й спроможного узгоджувати кожне питання цих задач з вірними конструкторсько-технологічними рішеннями.

Основний зміст проектування полягає в технічно-творчому конструюванні, тобто у певній сукупності дій, засобів та методів, що дають змогу знайти своє розв'язання проблемного завдання, яке поставлене перед учнем чи студентом або вибране самостійно. Усе це має бути спрямоване на досягнення визначених цілей. Ці дії та засоби пропонується фіксувати в двох формах: 1) як систему параметрів проектного об'єкта та їх кількісних показників; 2) як

сукупність конкретних засобів, що забезпечують реалізацію запроєктованих показників та якісних характеристик майбутнього об'єкта. Пошук умов, які б сприяли виконанню цілей проектно-технологічної системи навчання в процесі професійно-графічної підготовки майбутніх учителів технологій, можна сказати закономірно призвів до впровадження в навчальний процес завдань з елементами технічного конструювання.

Змістовна сторона професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів у вищих навчальних закладах отримала повне та всебічне висвітлення у вітчизняній та зарубіжній літературі. Питанням вирішення різноманітних задач графічної підготовки присвячені роботи А.Ботвіннікова, А.Верхоли, Є.Виноградова, І.Вишнепольського, В.Сидоренка, Д.Тхоржевського, В.Тютрюмова та ін.. Однак, питання оптимізації професійно-графічної підготовки майбутніх учителів освітньої галузі «Технологія» засобами творчих задач з елементами технічного конструювання не знайшли належного відображення в дослідженнях науковців.

Метою статті є аналіз можливості оптимізації процесу формування готовності майбутніх учителів технологій до проектно-технологічної діяльності засобами графічних завдань з елементами технічного конструювання.

В технічній діяльності наочно-образні компоненти мислення несуть важливу пізнавальну функцію, взаємодіючи з понятійними. Ідея про єдність образного і понятійного компонентів мислення одержала теоретичне обґрунтування у працях Б. Ананьєва, О. Кабанової-Меллер, Г. Костюка, Н. Менчинської, О. Леонтєва, С. Рубінштейна, Б. Теплової, Ф. Шемякіна. Існують також чисельні експериментальні матеріали (М. Вергіліс, Л. Гурова, Д. Завалішина, В. Зінченко, О. Леонтєва, Б. Ломов, А. Соколов, О. Тіхоміров та ін.), які підтверджують особливе значення проблеми співвідношення образних і понятійних компонентів мислення, вказують на недопустимість розриву між «наочним» і «понятійним» мисленням.

Аналізуючи характер співвідношення образних і понятійних компонентів мислительної діяльності, Н.Менчинська зазначала, що процес засвоєння понять відображає дуже складну взаємодію між наочним уявленням і поняттям: у одних випадках суть понять може бути розкрита під час сприйняття фактів чи явищ, у інших – головним джерелом у розкритті поняття стає слово-визначення, у якому суть поняття виражена в узагальненій формі [5]. Проаналізувавши типи співвідношень між поняттям і образом, Т.Данюшевська виявила, що образ при розв'язуванні технічної задачі є не тільки опорою при засвоєнні теоретичних знань. Вони взаємодіють, доповнюють одне одного.

Окремі дослідники намагалися встановити залежність між образним і понятійним компонентами мислення у технічній, і, зокрема, у конструктивно-технічній діяльності. Так, Е.Франус прийшов до висновку, що хоч просторова уява і відіграє важливу роль у проектуванні і її участь необхідна, функція уяви завжди підпорядкована понятійному (словесному) мисленню, яке визначає роль уявлень (образів), керує ними і контролює їх. Автор заперечує можливість проектування технічних, об'єктів за принципом «чистої» асоціації уявлень, без участі словесно-понятійного мислення. Роль творчої частки уявлення при цьому обмежується обсягом поняття, у межах якого воно здійснюється. І далі робиться висновок про те, що конструктивні помилки – це помилки не уяви, а мислення. Такому поясненню заперечують Г. Василевська, Р. Пономарьова, Л. Гурова, Т.Данюшевська, які вказують, що помилки конструювання можуть бути викликані не тільки недоліками, мислительної діяльності, а й слабкістю розвитку образного компонента [6].

Психологічним механізмом образного мислення є діяльність уявлювання, яка забезпечує створення образів, оперування ними, перекодування їх в заданому (чи довільно обраному) напрямку, використання різних систем відліку для побудови образу, виділення в образі різних ознак і властивостей об'єктів, з якими пов'язана діяльність людини. Термін «уявлювання» на відміну від «уяви» був запропонований Б.Тепловим щоб позначати процес створення слухового (музичного) образу. Надалі цим терміном стали позначати процес створення зорових (наочних) образів, які формуються на різній графічній основі (О. Кабанова-Меллер, Б. Ломов, Ф. Шемякін та ін.) [5].

Стан навчання кресленню в загальноосвітній, професійній та вищій школі свідчить, що через брак навчального часу питання технічного конструювання на заняттях з креслення не

розглядаються і навчання виконанню креслення ведеться з відривом від конструкторсько-технологічного змісту.

Задачі на конструктивні перетворення мають відчутну для студентів практичну цінність, оскільки в них у доступній формі ставиться конкретна технічна мета. Прагнення до досягнення цієї мети стимулює інтерес до роботи. Які складові ж основних конструкторських знань і умінь? Підсумовуючи дані ряду педагогічних досліджень, можна помітити, що до них звичайно відносять:

1. Знання загальних вимог (функціональних, ергономічних, естетичних і ін.), пропонує до конструкцій.
2. Уміння читати і виконувати креслення.
3. Уміння вибрати оптимальну форму і розміри деталей.
4. Уміння вибрати матеріал.
5. Знання способів обробки.
6. Уміння робити необхідні розрахунки.
7. Знання типових способів з'єднання деталей.
8. Уміння користуватися стандартами і довідковою літературою.
9. Уміння робити іспиту створених конструкцій.
10. Знання правил техніки безпеки в роботі з механізмами.

Аналізуючи приведений перелік, легко помітити, що крім власне графічних знань і умінь логіці креслення відповідають і багато інших. При розробці творчих задач з елементами конструювання дуже важливий вибір об'єкта. Однак тут виникають певні труднощі. По-перше, для початкових етапів навчання потрібно підбирати не специфіковані об'єкти, тобто однодетальні предмети, виготовлені без застосування складальних операцій. Однак відомо, що їх значно менше, ніж об'єктів, що складаються з двох і більш деталей. По-друге, потрібно вибирати предмети, форма яких становить інтерес з погляду графічної діяльності. Бажано також, щоб форма була сучасною (не застаріла морально) і, нарешті, щоб об'єкт можна було виготовити в навчальних майстернях.

Задачі з елементами проектною діяльністю до останнього часу не включалися в курс креслення і тому незвичні для учнів. З цієї причини успіх їхньої роботи багато в чому залежить від методики навчання. Розглянемо характерні риси запропонованої методики на прикладі рішення задачі, в якій потрібно удосконалити конструкцію рейсшини з метою розширення її функціональних можливостей і виконати складальне креслення (або ескіз) об'єкта після внесення змін у його конструкцію. Уже незабаром після початку навчання кресленню кожен студент знає, що таке рейсшина і як працювати з нею. Відчув він і недоліки, що вона має. Однак для рішення задачі ці недоліки потрібно не тільки відчувати, але і чітко сформулювати. Тому перед початком роботи корисно розповісти студентам про те, що таке протиріччя конструкції. Зробити це можна пояснивши, що удосконалення будь-якого предмета зв'язано насамперед з виявленням протиріч його конструкції. Як правило, вони виникають через те, що поліпшення яких-небудь властивостей предмета не узгоджується з іншими його властивостями, вступає з ними в протиріччя. Це явище ніколи не можна усунути до кінця, тому що на зміну одним недолікам неминує приходять інші, хоча і менш значні.

На початку XIX ст. була створена «бігова машина» – прообраз сучасного велосипеда. Така назва точно відповідало сутності цієї машини, тому що педалей вона не мала і бажаний проїхати на ній повинний був відштовхнутися ногами від землі, а потім їхати доти, поки діяла сила інерції. Відірвати ноги від землі першим велосипедистам вдалося лише після того, як росіяни винахідники І. Кулібін і Л. Шашмуренко винайшли педалі. Вони були з'єднані з віссю переднього колеса, як у дитячого велосипеда, тому швидкість його була невелика. Виникла необхідність усунути цей недолік. З курсу фізики відомо, що колесо більшого діаметра за одиницю часу проходить більший шлях. Це і врахували конструктори, що збільшили діаметр переднього колеса, залишивши педалі на колишньому місці. Швидкість руху дійсно зросла, але педалі виявилися розташованими занадто високо, майже на рівні плеча велосипедиста, що, природно, було незручно. Виникли нові протиріччя, які потрібно було усувати. Тоді вище підняли сидло, але тепер велосипед став дуже високим і небезпечним. Лише тоді, коли винайшли ланцюгову передачу, велосипедові були повернуті його колишні пропорції, але знову

і знову виникали протиріччя. На високій швидкості, що тепер стала можливою, було небезпечно їздити, тому що гальм поки не було. Їх винайшли тільки в 1845 р. Однак зі збільшенням швидкості зростала і вібрація. Цей недолік удалося усунути лише в 1890 р., коли були винайдені пневматичні шини. З тих пір конструкція велосипеда істотно не змінилася. Ноги велосипедиста роблять одноманітні рухи, згорблена поза викликає сутулість. Виходить, треба працювати над усуненням цих недоліків.

Був винайдений новий педальний привід. Замість ведучої шестірні велосипед приводиться в рух поперемінним натисканням на два важелі з прикріпленими до їхніх кінців педальми. Розробки вітчизняних конструкторів спрямовані на удосконалення приводу з метою наблизити рух велосипедиста до більш природного для людини рухам лижника, бігуна, ковзаняра. Але якщо повернутися до дерев'яної «бігової машини», те можна уявити, що вона важила не більше п'яти кілограмів, тоді як сучасний дорожній велосипед важить у три рази більше. І все-таки ми, звичайно, віддамо перевагу йому.

Слід пояснити студентам, що розглядаючи конструкції інших речей, ми повинні дивитися на них з різних сторін, як би зважаючи на незримих вагах усі «за» і «проти», і на основі цього судити про речі в цілому. Наприклад, річ може добре працювати, але бути незручною, некрасивою, непрактичною, дорогою. Гарна річ повинна об'єднати в собі необхідні функціональні, естетичні і ергономістичні якості. Повинні враховуватись й інші вимоги, наприклад технологічні. Конструкція вважається технологічною, якщо вона не є занадто трудомісткою для виробництва. Наприклад, розробляючи конструкції об'єктів на заняттях з креслення, слід прагнути до того, щоб їх можна було легко виготовити, наприклад у навчальних майстернях в процесі виробничого навчання. Разом з тим потрібно бути готовим до компромісу, що допускає можливість деякого погіршення другорядних якостей конструкції на користь основних, як це і було в розглянутому прикладі.

Навчальну роботу, що імітує творчу конструкторську діяльність, зручно побудувати у вигляді розгорнутої схеми творчого процесу, з урахуванням логіки креслення:

Аналітична стадія.

1. Ознайомлення з загальним змістом задачі.
2. Ознайомлення з конструкцією заданого об'єкта і його роботою.
3. З'ясування призначення деталей, способів їхнього з'єднання і принципів взаємодії (на основі аналізу самого об'єкта, його складального креслення і додаткових предметно-графічних матеріалів).

4. Виявлення вирішального протиріччя конструкції.

5. Створення проблемної ситуації.

6. Визначення і формулювання студентом конкретної мети роботи.

Оперативна стадія.

1. Пошук типових прийомів рішення конструкторської задачі, знайомої студентам з життя, практики виробничого навчання або технічної (довідкової) літератури.

2. Розробка ідеї, її узгодження з викладачем, графічне відображення початкових етапів пошуку.

3. Уточнення форми деталей які будуть складатися і способів їхніх з'єднань (на основі різних графічних зображень).

Синтетична стадія.

1. Виконання креслення (або ескізу) розробленої складальної одиниці, її фрагмента або деталі (у залежності від постановки задачі).

2. Виконання креслень нестандартних деталей (при конструюванні складальної одиниці).

3. Реалізація проекту в навчальних майстернях .

В залежності від типу задачі, її складності і ступені підготовки студентів приведена схема може бути значно спрощено й у такому виді повідомлена студентам. При цьому хотілося б відзначити наступне.

Формулювання загального змісту задачі не повинно давати рецепт її рішення, розкривати заздалегідь його алгоритм. До усвідомлення конкретної мети роботи студенти повинні підійти самостійно наприкінці аналітичної стадії роботи. Так, порівнюючи конструкції учнівської рейшини з рейшиною для професійних виконавців, що обов'язково потрібно показати на

занятті, студенти відзначають можливість проведення з її допомогою похилих ліній, паралельних одна одній. Однак вони бачать і те, що потрібний кут нахилу можна установити тільки за допомогою додаткового інструмента, наприклад транспортира. Це і є основне протиріччя конструкції. Виникає проблемна ситуація, що відкриває шлях до з'ясування конкретної мети пошуку. Нею є розробка такої конструкції, що поєднувала б у собі функції поворотної рейшини і транспортира.

Тепер потрібно подумати, як це зробити. На оперативній стадії важливо простежити за тим, щоб графічне відображення початкових етапів пошуку протікало відповідно до правил креслення. Для цього потрібно вимагати від студентів, щоб при виконанні опорних зображень вони використовували сформовані раніше графічні знання. У процесі пошуку студенти можуть виконувати ескізи і технічні малюнки, показувати деталі окремо й у з'єднанні, дотримуючись естетичної виразності їхньої форми і інших вимог, поставлених до конструкцій.

Потрібно радити їм не обмежуватися першим рисунком, а зробити декілька і вибрати кращий з них, щоб на його основі уточнювати і конкретизувати свій задум. Методичним засобом, що на синтетичній стадії допомагає студентам правильно вибрати характер і кількість зображень, їх масштаб і композицію, є зразки структурних схем. У них зазначене місце і вид зображень, що студентам рекомендується використовувати.

Не можна погодитися з тими опонентами, хто вважає, що структурна схема – відверта підказка. Це – допомога, що потрібна студентам. Зі зростанням досвіду студентів структурну схему можна спростити, указуючи лише місце і зміст бажаних зображень, а потім і зовсім відмовитися від графічної опори. Узагалі ж питання про використання предметно-графічних опор викладач у кожному випадку повинен вирішувати самостійно в залежності від підготовленості студентів і складності роботи. Виходячи з цього структурні схеми представляються не для всіх задач, але якщо викладачеві здається, що опори потрібні, він завжди може підготувати їх.

Поруч зі структурною схемою на дошці вивішується плакат із зображенням готових деталей, що рекомендується використовувати. У випадку задачі, яку ми розглядаємо, це креслення болтів з вусом і квадратним підголівником, що не повертаються при затягуванні гайок. Крім цього, приводиться приблизна зовнішня форма ергономічних і естетичних ручок, якими доцільно замінити гайку. При такому методичному оснащенні заняття студенти звичайно успішно виконують роботу. Кожний з них прагне знайти індивідуальне рішення.

Приклад рішення задачі на переконструювання, приведений вище, на наш погляд найбільше повно розкриває сутність пропонованої методики навчання. У процесі рішення задач на доконструювання і конструювання за технічними умовами використовуються головні доданки цієї методики, якими є: опора на принципи алгоритму вирішення винахідницьких задач, і насамперед формування аналітичних здібностей студентів; облік особливостей графічної роботи студентів у процесі їхньої творчої діяльності; створення на цій основі системи графічних опор, у першу чергу структурних схем.

Актуальними напрямками подальшої розробки окреслюваної проблеми є вивчення питання щодо можливостей використання сучасних технічних засобів в процесі використання задач з конструкторським змістом на різних етапах професійно-графічної підготовки майбутніх учителів технологій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ботвинников А. Д. Научные основы формирования графических знаний умений и навыков школьников / А. Д. Ботвинников, Б. Ф. Ломов. – М.: Педагогика, 1979. – 255 с.
2. Вышнепольский И. С. Методика преподавания черчения / И. С. Вышнепольский, Л. И. Тржецк. – М.: Профтехиздат, 1962. – 231 с.
3. Коберник О. М. Методика організації проектно-технологічної діяльності на уроках трудового навчання / О. М. Коберник, С. М. Яшук. – Умань, 2001. – 82 с.
4. Ломов Б. Ф. Формирование графических знаний и навыков у учащихся / Ломов Б. Ф. – М.: Политиздат, 1959. – 267 с.
5. Менчинская Н. А. Психология применения знаний к решению учебных задач / Н. А. Менчинская // Психология применения знаний к решению учебных задач. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1958. – 416 с.
6. Ройтман И. А. Методика преподавания черчения / И. А. Ройтман. – М.: Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС, 2000. – 240 с.