

- Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
- Атаманчук П.С., Ляшенко О.І., Атаманчук В.П. Управління процесами становлення майбутнього вчителя // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. – Вип. 15: Управління якістю підготовки майбутніх учителів фізики та трудового навчання. – С.5-10.
  - Бугаєв А.И. Методика преподавания физики в средней школе : Теорет. основы. Учебное пособие для студентов пединститутов по физ. мат. спец. – М. : Просвещение, 1981. – 288 с.
  - Волчанська С.С. Формування комунікативної культури студентів педагогічних спеціальностей класичних університетів як педагогічна проблема – Режим доступу: [www.nbuu.gov.ua/Portal/soc\\_gum/domtp/2008\\_2/volhanska.pdf](http://www.nbuu.gov.ua/Portal/soc_gum/domtp/2008_2/volhanska.pdf).
  - Державна національна програма “Освіта” (Україна XXI століття) / Нормативні документи Міністерства освіти і науки України. ПП “Горсінг плюс”. – Харків, 2006.
  - Колеченко А.К. Энциклопедия педагогических технологий : пособие для преподавателей / А.К. Колеченко. – СПб., 2006. – 316 с.
  - Кузьменкова Л.А. Решение задач по физике и формирование коммуникативных умений у студентов / Л.А. Кузьменкова // Известия Уральского государственного университета. – 2009. – № 4(68). – С. 29-33. – Режим доступу: [http://proceedings.usu.ru/?base=mag/0068\(03\\_04-2009\)&xsl=showArticle.xslt&id=a04&doc=../content.jsp](http://proceedings.usu.ru/?base=mag/0068(03_04-2009)&xsl=showArticle.xslt&id=a04&doc=../content.jsp).
  - Кух А.М. Освітнє середовище в структурі інноваційної системи фахової підготовки майбутніх учителів фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет, 2008. – Вип. 14: Інновації в навчанні фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. – С.73-76.
  - Мендерецький В.В., Панчук О.П., Дмитрук С.І. Психологічні аспекти управління процесом формування експериментальної компетентності // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. – Вип. 15: Управління якістю підготовки майбутніх учителів фізики та трудового навчання. – С.81-84.
  - Ніколаєв О.М. Освітнє середовище як засіб формування професійних компетенцій майбутнього учителя фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет, 2008. – Вип. 14: Інновації в навчанні фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. – С.82-84.
  - Ніколаєв О.М. Технологія формування професійних компетенцій майбутнього вчителя фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. – Вип. 15: Управління якістю підготовки майбутніх учителів фізики та трудового навчання. – С.89-90.
  - Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская и др.; Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – М.: Издательский центр "Академия", 2000. – 368 с.
  - Шепеленко Т.Л. Формування комунікативних умінь студентів економічного університету в процесі вивчення психолого-педагогічних дисциплін : автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 [Електронний ресурс] / Т.Л. Шепеленко; Ін-т педагогіки і психології проф. освіти АПН України. – К., 1999. – 19 с. – Режим доступу: <http://www.nbuu.gov.ua/ard/1999/99ctlvpd.zip>.
  - Шолохова Н.С. Формування когнітивних умінь учнів 7-8 класів у процесі вивчення фізики за інтерактивними технологіями: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 [Електронний ресурс] / Н.С. Шолохова; Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2006. – 20 с. – Режим доступу: <http://www.nbuu.gov.ua/ard/2006/06snsfit.zip>.

In the article are described communicative abilities which is expedient to form in the process of studying physics. Examples of tasks are resulted from the course of molecular physics and thermodynamics, at which decision are most effectively formed all communicative abilities of future teachers of physics. The offered technique of carrying out of employment under the decision of physical problems for formation of communicative abilities.

**Key words:** teacher of physics, communicative abilities, studies to the physics, task from molecular physics and thermodynamics.

Отримано: 16.06.2010

УДК 378

Л. І. Пташнік

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка*

## ТЕХНІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ПРОФЕСІЙНОМУ СТАНОВЛЕННІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ

У статті розглядається, як використовуючи в процесі навчальної діяльності технічне моделювання, підвищити професійний рівень майбутнього вчителя.

**Ключові слова:** технічне моделювання, проектно-технологічна діяльність, технічне завдання, креслення, монтажна схема.

Проблема якості підготовки фахівців, зокрема педагогічних кадрів, завжди була досить актуальною, а в період переходу до ринкових відносин стала вкрай гострою в силу наступних причин: нестійкий ринок праці; скорочення держбюджетного фінансування освітньої і наукової діяльності; зниження мотивації до оволодіння інженерними, педагогічними знаннями, оскільки пріоритет в основному віддається більш „легким і простим” спеціальностям – юридичним та економічним... тощо, хоч потреба в якісно підготовлених педагогічних кадрах є вічною.

Ми розглянемо становлення професійних якостей майбутнього вчителя на основі проектно-технологічної діяльності під час технічного моделювання.

Процес проектно-технологічної діяльності завершується рішенням технічного завдання. Його можна реалізувати в технічному моделюванні, тобто розробці робочих креслень, технології і виготовленні дослідного зразка.

Рішення технічного завдання включає всі складові чинники творчого процесу, хоча в технічному рішенні новизна може мати декілька обмежений або суб'єктивний характер.

При навчанні модулюванню розрізняють наступні його різновиди: уявне, графічне і предметно-маніпуляційне моделювання.

Уявне моделювання здійснюється в голові в результаті оперування образами технічних об'єктів і процесів. Воно ґрунтується на досить розвиненому технічному мисленні. Конструктор в думках створює задум, уявляє різні варіанти конструкцій, синтезує майбутній технічний пристрій. Уявне конструювання спирається на образи реальних технічних об'єктів і символічними образи, що є засобами технічної графіки. Результатом уявного моделювання є закінчений образ майбутнього виробу. Продукт уявного моделювання оформляється у вигляді опису або креслень.

Предметно-маніпуляційне моделювання являє собою створення технічних пристроїв безпосередньо з конструкційних матеріалів або їх заміників. При цьому конструктор використовує реальні об'єкти або їх матеріальні моделі. В нього думка пов'язана з роботою рук. Але це не означає, що він не створює в думках ідеальну модель майбутньої конструкції. Планування дій при такому моделюванні може бути простішим, ситуація, що складається, постійно направляє думку на рішення технічної задачі. При цьому широко використовується метод "проб" і "помилок". Необхідні деталі роблять тут же, підганяючи їх по місцю. Конструктору іноді доводиться переробляти вже зроблене – те, що виявилось непередбаченим при складанні проекту майбутнього пристрою.

Виконуючи графічне моделювання, конструктор в думках уявляє процес і образ майбутнього пристрою. Задум спирається на графічну модель майбутнього пристрою. Кінцевим продуктом графічного моделювання є проект з кресленнями, специфікацією матеріалів і пояснювальною запискою.

Моделювання технічних пристроїв є незвичною для студентів діяльністю, тому початковий період завдання являють для них велику трудність. Потім, у міру просування до завершального етапу, трудність зменшується; Це свідчить про формування у студентів технічних умінь, які виробляються в процесі проектно-технологічної діяльності.

Як навчальні завдання на розробку технічних проектів можуть служити моделі і різні пристрої, описані в літературі, рекомендованій на допомогу вчителю, в методичних посібниках, в технічних журналах і ін. Всі проекти повинні мати суспільно корисну цінність, викликати інтерес і бажання зробити своїми руками.

Приступаючи до роботи над проектом, студент стикається з рядом технічних завдань, вирішення яких дозволяє виготовити виріб таким, щоб він відповідав умовам його застосування і вимогам технологічності. Для цього слід створити задум виробу, скласти проект майбутнього виробу, розробити технологію виготовлення, скласти робочі креслення, виготовити і розрахувати окремі деталі і вузли, провести збірку, обробку і налагодження готового виробу. В процесі виготовлення досить часто доводиться розробляти пристосування, в процесі налагодки – усувати неполадки в пристрої. Іноді виникає необхідність переконструювати виріб, пристосовувавши його до існуючих технологічних умов.

Як відзначає Л.А. Чулаєва [4], в процесі моделювання спочатку формуються найбільш загальні і стійкі, а тому і краще відомі риси структури моделі, яка краще уявляється, і лише на основі цього і додаткового вивчення об'єкту відбувається конкретизація моделі, доповнення її структури частковостями, динамічними особливими стосунками і елементами.

В процесі реалізації задуму студенти спираються на досвід і знання, придбані в школі і вузі при вивченні курсу технології конструкційних матеріалів, основ технічного конструювання, а також при проведенні занять в навчальних майстернях.

При навчанні моделюванню слід дотримуватися такої послідовності: спочатку навчати предметно-маніпуляційному моделюванню потім графічному і в кінці уявному.

Для формування умінь в предметно-маніпуляційному моделюванні слід практикуватися у виготовленні різних моделей і макетів, наприклад, будівлі, автомобіля, літака і тому подібне

Винахідництво, як процес створення принципово нового технічного пристрою, знаходить своє втілення в технічній конструкції, яка може бути створена в процесі будь-якого виду моделювання.

В процесі моделювання студентам надається якомога більша самостійність і ініціатива, проте діяльність їх прямує відповідно до логіки етапів роботи над приладом і цілями навчального процесу. Для покращення навчальної діяльності студентів з технічного моделювання, нами розроблений бланк технічного завдання, який допомагає майбутньому вчителю реалізувати свій проект.

### Бланк технічного завдання

Кам'янець-Подільський національний університет  
імені Івана Огієнка  
Фізико-математичний факультет  
Кафедра методики викладання фізики і ДТОГ

Затверджую  
Викладач кафедри

Погоджено  
Навчальний майстер

\_\_\_\_\_ 2010 р.

\_\_\_\_\_ 2010 р.

### ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

На проектування \_\_\_\_\_

#### ЗМІСТ

1. Технічні вимоги
  - Призначення
  - Основні технічні характеристики
2. Вихідні дані
  - Порівняльний аналіз існуючих аналогів
  - Актуальність завдання (обґрунтування розробки)
  - Оцінка можливості виготовити
3. Дослідження і обґрунтування розробки
  - 3.1. Обґрунтування ефективності виробу що проектується
  - 3.2. Обґрунтування комплектності і розмірів
  - 3.3. Накладені на конструкцію обмеження
  - 3.4. Схема (кінематична, електрична, гідравлічна)
  - 3.5. Конструкція елементів
  - 3.6. Основні параметри
4. Розробка ескізного проекту
  - Складальне креслення
  - Специфікація
5. Розробка технічного проекту (робоча документація)
  - Робоче креслення оригінальних деталей
  - Технологічні карти
  - Інструкція по експлуатації

Довідкова література:

Завдання отримав: студент \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ 2010 р.

Організація практикуму з технічного моделювання включає наступні роботи:

1) читання пропедевтичного курсу, який розкриває значення і роль проектно-технологічних умінь в структурі професійно-педагогічної підготовки вчителя. У лекційному курсі розкриваються зміст і етапи моделювання нескладних технічних пристроїв, вивчаються властивості і технічні характеристики матеріалів, деталей і елементів, їх умовні позначення на кресленнях. Крім того, наводиться приклад складального креслення, розглядаються способи монтажу і кріплення найбільш типових деталей, що часто зустрічаються, наводяться приклади розрахунку майбутніх моделей, узагальнюються методи обробки матеріалів, обробки і налагодження готових виробів. На пропедевтичний курс відводиться 12 год., на практичні роботи – 60 год.;

2) співбесіда із студентами і встановлення початкового рівня технічних умінь методом тестування, що описаний раніше;

3) підготовка технічних завдань для студентів відповідно до цілей навчання, і які мають суспільно-корисну цінність;

4) надання навчальних завдань на моделювання у вигляді принципів схем. Іноді завдання формулюється у вигляді ідей;

5) після отримання завдань студенти з'ясовують призначення, принцип роботи пристрою, потім складають специфікацію всіх матеріалів і деталей, вказаних в принципів схем, і подають заявку на ці матеріали. До наступного заняття вони отримують всі необхідні матеріали, вивчають їх характеристики, способи монтажу і остаточно з допомогою викладача встановлюють принцип роботи пристрою;

б) приступають до розробки задуму майбутнього пристрою.

Етапи роботи над виготовленням технічної моделі можуть бути представлені в наступній послідовності:

– на основі задуму ухвалюється рішення про можливий варіант виконання моделі, що буде виконуватись;

- робляться ескізи з урахуванням структури і форми майбутньої моделі;
- з'ясовуються умови технологічності прийнятого варіанту (використання матеріалів, інструменти, можливість використання технологічних операцій в конкретних умовах робочого місця); в випадку складності виконати ті або інші роботи через відсутність необхідних матеріалів, технологічного устаткування і тому подібне приймається інший варіант рішення задачі. Визначається, якою мірою їх можуть замінити що є в наявності, проводяться необхідні розрахунки і вносяться зміни в схему. Іноді вдається можливість переробити деякі деталі, що є в наявності, або ж виготовити їх самостійно. Після цього слід знову повернутися до попередніх етапів;
- приймається остаточний варіант;
- розробляється робоче креслення, технологічні карти на виготовлення окремих деталей, вузлів і тому подібне
- починається виготовлення моделі за розробленими кресленнями;
- проводиться збирання, обробка і наладка виготовленого виробу;
- складається технічний паспорт.

Слід мати на увазі, що остаточний варіант проекту на пристрій, що виготовляється, на всіх стадіях виходить в результаті декількох спроб. Пояснюється це, як показують дослідження Ю.Н. Кулюткіна і Г.С. Сухобської, тим, що при рішенні складних технічних (нестереотипних) задач "інформація про об'єкт здобувається шляхом багатоступінчатого функціонального аналізу, коли один об'єкт визначається відносно іншого ... і лише на кінцевій стадії таких етапів знаходиться шуканий об'єкт" [1]. Тому з метою уточнення або зміни ухваленого рішення в процесі проектування доводиться повертатися до попереднього етапу вказаної послідовності проектування.

Конструюючи прилад, студент здійснює його побудову в кресленнях, робить необхідні розрахунки. Хід рішення технічної задачі постійно погоджується з даними розрахунків, технічними характеристиками використовуваних деталей і матеріалів, з яких виготовляється пристрій. Дані технічних характеристик елементів і матеріалів студент повинен самостійно знаходити у відповідній довідковій літературі.

Перший етап роботи над приладом закінчується складанням робочих креслень, монтажних схем. Цей період є вирішальним у виготовленні приладу. Подальший успіх залежить від умінь і знань, придбаних під час практикуму в навчальних майстернях.

Управління діяльністю студентів здійснюється на основі принципу зміни проблемного завдання, запропонованого раніше. Розглядаючи питання управління процесом учення, Н.Ф. Талызина відзначає, що управління має здійснюватися за трьохступінчатою схемою: основна програма, наперед передбачає процес навчання; програма регулювання, в якій передбачаються можливі відхилення процесу навчання від заданого і відповідні ним зміни, що вносяться в цьому випадку до програми; регулюючі дії вчителя при виникненні відхилень, не передбачених програмою [3].

При навчанні проектно-технологічним умінням студентів в умовах вузу ця схема управління залишається в загальному незмінною. Основна програма передбачає поетапність проектування, виготовлення і налагодження технічного пристрою; можливі відхилення – це можливі труднощі студентів в процесі виконання завдання; регулюючі дії – це своєчасна евристична підказка або допомога в подоланні труднощів студентом при виконанні завдань. Евристична підказка має бути надана в потрібний момент, яка визнача-

ється рівнем аналізу проблемного завдання в процесі виконання навчального завдання. Евристичні підказки одночасно є засобом навчання студентів евристичної діяльності.

Процес конструювання технічного пристрою сприяє пошуку раціональних способів його виготовлення. Цей творчий процес супроводжується евристичним мисленням. Використання різного роду евристик дозволяє знайти найбільш вдалі способи рішення поставленої задачі. Викладач, постійно направляє діяльність студентів, вводячи їх в лабораторію творчої думки, і у разі потреби наводить приклади рішення тієї або іншої технічної задачі в аналогічних пристроях і моделях. Крім того, він рекомендує спрощений варіант завдання з подальшим його ускладненням, пропонує студенту уявити ідеальний результат рішення задачі, а потім конкретизувати рішення стосовно існуючих умов, перераховує можливі в даному випадку технічні рішення і дає студентові самостійно вибрати найбільш відповідний варіант, тобто всіляко стимулює евристичний підхід до розв'язку задачі. Необхідна допомога здійснюється лише у випадках, коли студент стикається з явно непосильним для себе завданням. Викладач створює умови, які спонукають студента самостійно шукати рішення. У цих умовах проявляються і більш індивідуальні способи і прийоми роботи, найбільш адекватні здібностям студента.

Слід зазначити, що у деяких студентів виникає прагнення приступити негайно до виготовлення моделі без складання плану і розробки креслень, без детального уявлення конструкції майбутнього пристрою. Такий метод "проб" і "помилки" в конструюванні приводить до затрат часу і матеріалів, не відповідає навчальним цілям, не сприяє пошуку оптимального рішення. Креслення в процесі моделювання виступає в ролі первинної моделі технічного пристрою і виконує евристичну дію.

Про евристичну дію креслення в рішенні завдання добре сказав Д. Пойа: "Якщо нам належить розглядати одну з іншої різні деталі (при рішенні задачі), корисно зробити креслення. Якщо деталей багато, ми не в змозі уявити їх одночасно, тоді як на папері всі вони будуть зібрані воедино. Деталь, яку ми відтворили в думках, можна забути; та ж деталь, зображена на папері, зберігається, так що ми у будь-який момент можемо до неї повернутися" [2].

Відомо, що творча діяльність неможлива без значного багажу репродуктивних знань і умінь. Тому на лекціях студентам даються загальні методи моделювання, за якими вони орієнтуються при розробці власних моделей, а під час проектно-технологічної діяльності на заняттях в навчальних майстернях вони виконуються.

#### Список використаних джерел:

1. Кулюткин Ю.Н., Сухобская Г.С. Развитие творческого мышления школьников. – Л.: Изд-во при Ленинградском университете, 1967. – 168 с.
2. Пойа Д. Как решить задачу? Пособие для учителей. – М.: Наука, 1970. – 140 с.
3. Талызина Н.Ф. Теоретические проблемы программированного обучения. – М.: Наука, 1969. – 234 с.
4. Чулаева А.А. Относительная самостоятельность структур и ее роль в познании // Некоторые вопросы методологии научного исследования. – 1980. – №2. – С. 3-16.

As utilizing a technical design in the process of educational activity, to promote the professional level of future teacher examined in the article.

**Key words:** technical design, project-technological activity, requirement specification, draft, assembling chart.

Отримано: 4.11.2010