

УДК 378.147.001.66

Дейниченко Г. В.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗМІСТОВОГО КОМПОНЕНТУ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ТЕХНІЧНОГО КОНСТРУЮВАННЯ

У статті розкрито сутність інтегрованої варіативної технології підготовки до технічного конструювання, що забезпечує реалізацію змістового компоненту готовності студентів природничо-математичних спеціальностей педагогічних ВНЗ до технічного конструювання.

Ключові слова: природничо-математичні спеціальності, технічне конструювання, готовність студентів до технічного конструювання, змістовий компонент готовності, варіативна технологія підготовки.

В статье раскрывается сущность интегрированной вариативной технологии подготовки к техническому конструированию, которая обеспечивает реализацию содержательного компонента готовности студентов естественно-математических специальностей педагогических ВУЗов к техническому конструированию.

Ключевые слова: естественно-математические специальности, техническое конструирование, готовность студентов к техническому конструированию, содержательный компонент готовности, вариативная технология подготовки.

This paper describes the essence of integrated variation technology of training for engineering design, which provides realization of a substance component of preparedness of students acquiring the natural and mathematical specialties at the pedagogical institutions of higher education for the engineering design.

Key words: natural and mathematical specialties, engineering design, preparedness of students for the engineering design, substance component of preparedness, variation technology of training.

Постановка проблеми. Вирішення проблеми підготовки кваліфікованих кадрів, здатних до творчої праці, впровадження наукоємних технологій можливе за умов залучення студентів до науково-технічної творчості шляхом технічного конструювання. Актуальність проблеми зумовлена відсутністю фундаментальних досліджень з питань науково-

© Дейниченко Г. В., 2010

технологічного забезпечення підготовки вчителя природничо-математичних дисциплін до технічного конструювання як складника його професійної діяльності.

Проведений **аналіз основних досліджень та публікацій** [1; 2; 4; 5; 6; 7; 9] дає підстави виділити в змісті підготовки студентів до технічного конструювання такі складники:

- засвоєння техніко-конструкторських знань (системи законів, понять, термінів, позначень у конструкторській діяльності; вимог стандартів, нормативних документів щодо оформлення конструкторської документації; вимірювальних, графічних та обчислювальних знань тощо);
- формування техніко-конструкторських умінь і навичок (інженерно-аналітичні, креслярські та інші вміння й навички);
- набуття досвіду творчої діяльності в галузі технічного конструювання: конструювання за задумом, створення виробів, що мають як суб'єктивну, так і об'єктивну новизну (винаходи, раціоналізаторські пропозиції тощо);
- формування досвіду емоційно-ціннісного ставлення до конструкторської діяльності.

Мета статті: схарактеризувати науково-технологічне забезпечення змістового компоненту готовності майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей до технічного конструювання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Забезпечення змістового компоненту готовності майбутніх учителів до технічного конструювання передбачало:

- проектування та побудову навчального предмета з основ технічного конструювання з урахуванням вимог щодо відбору змісту, методів і форм навчання технічного конструювання;
- формування у майбутніх учителів техніко-конструкторських умінь з додержанням графіку виконання програми навчання технічного конструювання;
- систематизацію методів і прийомів роботи конструктора.

Педагогічний вплив на студентів усіх експериментальних груп під час формувального етапу педагогічного експерименту здійснювався на основі вивчення навчального предмета “Основи технічного конструювання”, побудова якого передбачала розробку дидактичної моделі, відбір і структурування навчального матеріалу, розробку відповідних дидактичних засобів [2].

Ураховуючи, що навчальний предмет з технічного конструювання насамперед зорієнтований на провідний компонент “способи діяльності” [3; 10], його дидактична модель складається з таких блоків:

А) основного (змістового), який містить техніко-конструкторські вміння й навички, необхідні для здійснення майбутніми вчителями природничо-математичних спеціальностей техніко-конструкторської діяльності, які представлені у вигляді, що найбільш адекватно відбиває мету й передбачуваний результат навчання. Серед цих навичок і вмінь як найважливіші визначено креслярські та інженерно-аналітичні вміння;

Б) блоку засобів (процесуального), який спрямований на обслуговування забезпечення провідного компонента і містить:

- комплекс допоміжних знань, який складають, по-перше, предметні знання, спрямовані на опанування змістового блоку; по-друге, власне допоміжні знання, які, за умови введення в певному контексті навчання, виконують функцію одного із засобів засвоєння предметних знань;
- допоміжні способи діяльності, які становлять часткові (проміжні) та загальнонавчальні вміння й навички, що виконують функції забезпечення засвоєння вмінь і навичок змістового блоку;
- форми організації процесу навчання, що використовуються у практиці підготовки студентів природничо-математичних спеціальностей до технічного конструювання: лекція, навчально-практичне заняття, практикум (навчально-практичне конструювання) та конструювання в межах виконання студентами курсових і дипломних робіт.

Отже, навчальний предмет з основ технічного конструювання визначає не лише змістову частину навчання (загальні та конкретні цілі навчання, зміст навчального матеріалу), а через організаційні форми навчального процесу – частково й процесуальну частину.

Дидактичною моделлю навчального предмета залишаються невизначеними інші складники процесу навчання, які являють собою сукупність методів і засобів для реалізації змісту навчання в межах навчального предмета. За Г. Селевко [8], це – методи й форми навчальної діяльності студентів; методи й форми роботи викладача; діяльність викладача з керування процесом засвоєння матеріалу; діагностика навчального процесу. Саме вони визначають методика викладання навчального предмета, яка за умови забезпечення кінцевого результату навчання та попереднього проектування навчального процесу є дидактичною технологією.

На підставі вищезазначеного, з метою реалізації змістового компоненту готовності у проведеному дослідженні визначено такі варіанти

експериментальної технології підготовки до технічного конструювання [2]: “традиційна” (варіант E_1), “традиційна з елементами контекстного навчання” (варіант E_2), “диференційована з елементами контекстного навчання” (варіант E_3), “збагачена” (варіант E_4).

Перевірка експериментальної технології за варіантом E_1 реалізувала пояснювально-ілюстративний тип навчання, коли знання передаються в готовому вигляді на лекціях або в теоретичній частині лабораторно-практичних занять. Пояснення на лекціях супроводжується різноманітними ілюстративними матеріалами, тому знання сприймаються студентами свідомо, хоча й відтворюються репродуктивно, а їх практичне застосування на лабораторно-практичних заняттях відбувається переважно за зразком.

“Традиційна технологія” містила такий алгоритм підготовки до технічного конструювання: засвоєння необхідних знань; формування вмій на репродуктивному рівні; закріплення знань і вмій (формування навичок).

Діяльність викладача за “традиційної технології” навчання здійснювалася, в основному, в умовах фронтальної роботи і зусилля були спрямовані на забезпечення засвоєння студентами знань, умій і навичок, зміст та обсяг яких жорстко регламентований навчальною програмою. Викладач керував роботою студентів, оцінював результати їхнього навчання.

Студент сприймав навчання як необхідність, обов’язок, рідше як престиж, усвідомлюючи себе кращим за інших. Основним заохочувальним стимулом для нього була поточна та залікова оцінка викладача.

Забезпечення ефективного навчання технічного конструювання вимагало спеціальної підготовки групи студентів, які в середній загальноосвітній школі не вивчали курс креслення. З метою ліквідації прогалин у знаннях, уміннях та підвищення рівня навченості з основ технічного конструювання, викладач проводив додаткові заняття з цими студентами (“група вирівнювання” навчальних можливостей) протягом семестру. Заняття проводились один раз на тиждень і передбачали визначення викладачем змісту діяльності “групи вирівнювання”, враховуючи попередній рівень знань студентів і темп просування в навчанні технічного конструювання.

Отже, “традиційна технологія” підготовки майбутніх учителів до технічного конструювання (варіант E_1) передбачає, в основному, фронтальну форму роботи з переважанням словесних, репродуктивних методів і є своєрідним підґрунтям для подальших нововведень, ефективність яких досліджувалась в експериментальних варіантах E_2 - E_4 .

Реалізація технології за *варіантом E₂* є подальшим розвитком “традиційної технології”, до якої додатково введено розробку навчально-конструкторського проекту в контексті діяльності конструктора. Її алгоритм підготовки містить додатковий етап – самостійна практика в умовах навчального конструювання.

Методичною метою цього варіанту технології було створення на лабораторно-практичних заняттях під час навчально-конструкторського проектування умов для прояву пізнавальної активності студентів, яка реалізувалася такими шляхами: введення елементів діяльності конструктора, що дозволяють розкрити суб’єктний досвід студентів; використання різнопланової тематики об’єктів конструювання, що забезпечує проблематизацію навчання; постійна активізація розумової діяльності, логічного мислення та вмінь висловлювати власні думки у графічний спосіб.

Дидактичною метою введення елементів діяльності конструктора в межах лабораторно-практичних занять були систематизація, поглиблення й апробація знань, вмінь і навичок розробки проекту певного виробу, самостійного оформлення комплексу його конструкторської документації. У навчальних групах моделювалися способи, на основі яких у реальній дійсності відбувається використання знань, реалізуються розумові навички та міжособистісна взаємодія, вся робота спрямована на розробку виробу.

Тематику конструкторських проектів пропонував викладач, студенти обирали, який виріб буде розроблятися. Як варіанти, для розробок пропонувалися нескладні вироби, з обсягом конструкторської документації до 15 аркушів формату 11 (A4): кран пробковий, насос масляний, редуктор циліндричний, редуктор черв’ячний, домкрат гвинтовий, штамп вирубний, візок лабораторний, антена телевізійна.

Тобто, “традиційна технологія з елементами контекстного навчання” передбачала, в основному, фронтальну форму роботи, під час якої словесні та репродуктивні методи навчання студентів технічного конструювання доповнювалися проблемно-пошуковими у розробці навчально-конструкторського проекту, що забезпечувало підвищення пізнавального інтересу студентів.

“Диференційована технологія з елементами контекстного навчання” (варіант *E₃*) є удосконаленим варіантом традиційної технології навчання, до якої диференційовано введено елементи контекстного навчання. Її алгоритм підготовки містить етапи: засвоєння необхідних знань; формування вмінь на репродуктивному рівні; закріплення знань

і вмінь (формування навичок); диференційована самостійна практика в умовах навчального конструювання.

У підготовці до технічного конструювання за *варіантом E₃* здійснювалося рівнево-диференційоване навчання технічного конструювання з груповою розробкою навчально-конструкторського проекту в контексті діяльності конструктора, що передбачало внутрішньогрупову диференціацію навчання за певними рівнями готовності до технічного конструювання, а тому було розроблено три типи різнорівневих навчальних програм.

Програма А була визначена як програма навчання мінімально необхідних для технічного конструювання знань, умінь і навичок, і не містила навчально-конструкторського проекту. Програму А мусив був засвоїти кожен студент, навіть той, хто не вивчав у школі креслення.

До програми В вводили додаткові відомості, що поглиблювали навчальний матеріал програми А. Програму В рекомендували студентам, які мали високу пропедевтичну графічну підготовку і виявляли інтерес до техніко-конструкторської діяльності. Навчання за програмою В не було завершальним, а передбачало перехід до програми С одночасно з тією частиною групи, що засвоювала програму А. Програма С передбачала розробку диференційованого навчально-конструкторського проекту. Специфіка організації роботи над ним полягала в тому, що студенти, які навчалися за програмою В, мали можливість індивідуально чи у складі навчальної мікрогрупи розробляти проекти за обраною тематикою або розробити проект свого варіанту конструкції виробу, який решта студентів по закінченні програми А розробляла колективно.

Отже, “диференційована технологія з елементами контекстного навчання” поєднувала в собі підготовку частини студентів за “традиційною технологією”, а решти студентів – за “традиційною технологією з елементами контекстного навчання”, проте на відміну від підготовки за варіантом *E₂*, вона передбачала розробку варіативного навчально-конструкторського проекту на базі диференційованого за глибиною вивчення навчального матеріалу.

Технологія підготовки студентів за *варіантом E₄*, що отримала умовну назву “технологія збагаченого навчання” реалізувала профільно-диференційоване навчання з груповою розробкою навчально-конструкторського проекту, збагачене додатковою організацією творчої діяльності в позанавчальний час.

За “збагаченою технологією” навчання технічного конструювання студенти мали можливість обирати для розробки тематику навчально-конструкторського проекту з привабливої для них галузі техніки, з якої вони мали поглиблені знання (побутовий досвід, самоосвіта, заняття в гуртках). Такий варіант технології поєднував профільну диференціацію навчання, яка здійснювалася за вибором студента у межах *навчального* процесу, з поглибленням навчання за обраним профілем у *позанавчальний* час та подальшою творчою техніко-конструкторською діяльністю, чому сприяла організація пошукової та творчої діяльності в умовах реального проектування.

У межах навчального процесу “збагачена технологія” реалізовувалася як обов’язкове навчання студентів спочатку за програмою А (“програма-мінімум”), потім, окрім “групи вирівнювання”, – за програмою В, яка передбачала поглиблення навчання технічного конструювання за обраним профілем (механіка, електротехніка, радіотехніка) шляхом розробки відповідного навчально-конструкторського проекту. За межами навчального процесу продовжувалася підготовка в умовах технічного гуртка, науково-технічного товариства, студентського конструкторського бюро.

Збагачення навчання, яке здійснювалось у спеціальних об’єднаннях студентів, реалізовувалося лише на добровільних засадах за особистим вибором і передбачало роботу за інтересами, дослідження реальних конкретних проблем (індивідуально або у складі малих груп), що дозволяло досягати високого рівня розвитку особистості, коли студенти змінювали позицію виконавця завдань на роль самостійних дослідників, навіть якщо дослідницькі функції виконувалися на більш низькому рівні, ніж професіоналом. Така роль заохочувала студентів до типу мислення, почуттів і дій, яким характеризується робота професіонала-практика, оскільки автоматично задавала позитивне ставлення до одержаних знань і бажання активної діяльності.

Залучення студентів природничо-математичних спеціальностей до участі в позанавчальних формах організації роботи мало на меті підвищення ефективності підготовки студентів до технічного конструювання, сприяючи формуванню творчої особистості. Підготовка майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей до технічного конструювання за “технологією збагаченого навчання” виходила за межі навчального процесу й додатково містила комплекс заходів, що здійснювався студентом добровільно та передбачав поглиблену підготовку за

обраним профілем у позанавчальний час та подальшу творчу техніко-конструкторську діяльність.

Висновки і перспективи подальших досліджень. У цілому проведена варіативна експериментально-дослідна робота надає підстави засвідчити, що розроблена інтегрована технологія підготовки майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей до технічного конструювання суттєво вплинула на підвищення рівнів їхньої готовності до здійснення техніко-конструкторської діяльності в усіх варіантах її реалізації. Разом з тим проведене дослідження не вичерпує поставлену проблему. Перспективним може бути подальше вивчення питань диференціації підготовки студентів до технічного конструювання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Верхола А. П. Оптимизация процесса обучения в вузе / А. П. Верхола. – К. : Вища школа, 1979. – 176 с.
2. Дейниченко Г. В. Підготовка студентів природничо-математичних спеціальностей до технічного конструювання у вищих педагогічних навчальних закладах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.09 “Теорія навчання” / Г. В. Дейниченко. – Х., 2009. – 20 с.
3. Дейниченко Г. В. Дидактична модель навчального предмета з основ технічного конструювання / Г. В. Дейниченко // Педагогіка і психологія : зб. наук. праць / Харк. нац. пед. ун-т імені Г. С. Сковороди. – Х., 2007. – Вип. 32. – С. 112–116.
4. Коваленко О. Е. Дидактичні основи професійно-методичної підготовки викладачів спеціальних дисциплін : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук : спец. 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти” / О. Е. Коваленко. – К., 1999. – 38 с.
5. Моляко В. А. Психология конструкторской деятельности / В. А. Моляко. – М. : Машиностроение, 1983. – 134 с.
6. Мотков А. А. Обучение техническому творчеству в педвузе / А. А. Мотков. – К. : Вища школа, 1981. – 112 с.
7. Нечаев Н. Н. Моделирование и творчество. Психолого-педагогические проблемы проектной подготовки в высшей школе / Н. Н. Нечаев, Г. И. Хозяинов, И. Ф. Неволин. – М. : Знание, 1986. – 92 с.
8. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии : учеб. пособие. – М. : Народное образование, 1998. – 256 с.

9. Студенческое конструкторское бюро – перспективная форма организации научно-исследовательской работы студентов : [сб. трудов / ред. Н. С. Львов]. – М. : МИИТ, 1976. – 159 с.
10. Теоретические основы содержания общего среднего образования / [М. Н. Скаткин, В. С. Цетлин, В. В. Краевский и др.]; под ред. В. В. Краевского, И. Я. Лернер. – М. : Педагогика, 1983. – 352 с.