

Марченко С. С.  
Глухівський Національний педагогічний університет  
імені Олександра Довженка

## МЕТОДИКА НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

*У статті розкривається методика навчання комп'ютерному моделюванню та проектуванню. На основі теоретичного аналізу визначені конкретні методи, форми та засоби навчання, дотримання та впровадження яких дозволить навчати студентів створювати тривимірні моделі виробів, розробляти проектно-конструкторську документацію за допомогою комп'ютера.*

**Ключові слова:** методика навчання, комп'ютерне моделювання та проектування, підготовка вчителя технологій, методи навчання, форми організації навчання.

Перед сучасною освітою стоїть завдання – підготувати підростаюче покоління до життя й професійної діяльності в інформаційному середовищі, ефективному використанню його можливостей. Аналіз підготовки майбутніх фахівців до моделювання та проектування виробів показав, що на сучасному етапі вона тісно пов'язана з інформаційними технологіями, і не може існувати без них.

Для ефективного застосування комп'ютерних технологій потрібні фахівці, які прекрасно знають особливості своєї професії, оскільки досвід показує, що сучасні прикладні програми набагато швидше освоюють фахівці в галузі прикладних знань, ніж люди, які добре володіють комп'ютером, але слабо розбираються в тонкощах професії. Тому розроблений нами спецкурс “Комп'ютерне моделювання та проектування” орієнтований на майбутніх учителів технологій, для яких, на нашу думку, важливим є вивчення систем автоматизованого проектування.

Проблемі застосування засобів комп'ютерних технологій у навчальному процесі присвячені роботи багатьох учених, зокрема: А. Ашерова, О. Башмакова, І. Башмакова, Л. Глухової, А. Гринберга, М. Жалдака, О. Золотарьова, А. Іванової, Н. Макарової, Ю. Машбиць, Н. Морзе, О. Овчаренко, М. Пивоварової, В. Чернова та ін.; особливості застосування комп'ютерної графіки як складової частини комп'ютерних технологій у навчальному процесі висвітлюють у своїх працях Ю. Бадаєв, О. Глазунова, С. Білан, А. Зенкін, Д. Коваль, В. Кондратова, В. Михайленко, О. Романюк, О. Соловов та ін.

Аналіз психолого-педагогічної літератури показує, що питання оптимальної організації навчальної діяльності майбутніх учителів технологій при підготовці до комп'ютерного моделювання та проектування висвітлені недостатньо. Ця проблема є досить актуальною й практично значимою як у педагогічному, так і методичному аспектах.

Тому **метою** нашої **статті** є розкрити особливостей вивчення спецкурсу “Комп'ютерне моделювання та проектування” майбутніми

вчителями технологій.

Об'єктом нашого дослідження є навчальний процес підготовки вчителів технології, а предметом – методична система навчання комп'ютерному моделюванню та проектуванню (КМПр). Компоненти цієї системи – цілі, зміст, методи, форми й засоби навчання комп'ютерному моделюванню й проектуванню.

Загальна методика навчання КМПр має на увазі методику застосування дидактично обґрунтованого програмного забезпечення на основних етапах КМПр.

Завдання методики навчання – спроектувати максимально ефективну модель організації навчального процесу, розробити систему використання методичних правил (цілей, змісту, форм і методів навчання) з урахуванням конкретних суб'єктів освіти й умов організації навчання [2, с. 78-84].

Методика навчання КМПр орієнтована на засвоєння студентами дій і надбання ними досвіду у процесі активної роботи з інформаційними технологіями, що носить продуктивний характер.

У вищому навчальному закладі застосовуються традиційні форми організації навчання: лекції, семінарські, практичні, лабораторні заняття, самостійна робота, консультації, захист рефератів тощо.

Лекції та лабораторно-практичні заняття будуються з використанням проблемно-пошукових методів навчання. Самостійна робота виконується як позааудиторно, так і на лабораторно-практичних заняттях.

Процес навчання, здійснюваний за даною схемою, орієнтований на розвиток самостійності, відповідальності, активності студентів.

Першим етапом формування знань є лекція, після лекції – самостійна робота студентів, далі – етап закріплення знань та формування вмінь і навичок на практичних і лабораторних заняттях, а також під час індивідуальної й самостійної роботи студентів. Упродовж навчання відбувається поточний контроль знань студентів, а на останньому етапі – модульний.

Лекційний курс дозволяє повідомити студентам новий навчальний матеріал, систематизувати і узагальнити накопичені знання, стимулювати розвиток пізнавальних і професійних інтересів. Викладач, що читає лекцію, впливає на почуття і емоції студентів, несе живе знання, а не просто інформацію, викликає інтерес до навчального предмета, прагнення постійно поповнювати знання. Лекція повинна давати не тільки знання, але й сприяти формуванню громадянина і фахівця, всебічному розвитку студента. Перша лекція – мотиваційна, спрямована на розвиток інтересу до використання комп'ютерної техніки в процесі моделювання та проектування виробів, пізнавальних потреб, переконання в теоретичній і практичній значущості дослідно-конструкторської роботи. На подальших лекціях пред'являються вимоги проблемності, послідовності, доказовості, внутрішньої діалогічності. Це так звані лекції проблемного типу,

спрямовуючи студента на науковий пошук, роздуми, вивчення різних джерел, стимулюючі і направляючі розумову діяльність майбутніх учителів.

Створення проблемної ситуації, аналіз проблеми, висування гіпотези мають дуже велике значення, бо саме через них педагог організовує активну самостійну діяльність студентів. У результаті відбувається творче оволодіння професійними знаннями й розвиток розумових здібностей студентів.

Викладаючи матеріал, лектор має чітко відповісти на питання: “Чому хочемо навчити і з якою метою?”, “Для чого передаємо знання й уміння, витрачаємо час і енергію?”. Це також повинні знати й відчувати студенти.

Наприклад, на лекції за темою “Загальні принципи моделювання деталей” повинна “червоною ниткою” проходити думка про необхідність вивчення сучасних систем тривимірного моделювання, у яких побудова твердотільної моделі виконується за загальним принципом, який полягає в послідовному виконанні булевих операцій об’єднання, віднімання і перетину над об’ємними елементами (призмами, циліндрами, пірамідами, конусами, сферами і т.д.). Багато разів виконуючи ці прості операції над різними об’ємними елементами, можна побудувати найскладнішу модель.

Серед ефективних форм організації навчання одну із ключових позицій займають лабораторно-практичні роботи, на яких здійснюється практична підготовка студентів. Метою лабораторно-практичних робіт виступає осмислення, поглиблення теоретичних знань та оволодіння вміннями та навичками з КМПр. “Лабораторна робота, відзначає Н. Тализіна – це така активна форма самостійної роботи студентів, у якій їх діяльність виявляється в комбінації розумових і фізичних дій, спрямованих на активне застосування отриманих знань, умінь і навичок на практиці [4, с. 102-112]. Лабораторні роботи сприяють розвитку спостережливості й інтересу студентів до КМПр, сприяють розвитку проектного мислення й надбанню політехнічних знань.

Ми вважаємо, що професійно-педагогічна спрямованість підготовки майбутнього вчителя технологій до комп’ютерного моделювання й проектування проявляється у всіх компонентах методичної системи. Її основна мета полягає у формуванні в студентів знань і вмінь по використанню КМПр у своїй майбутній професійній діяльності.

Одним з провідних видів діяльності вчителя технологій є проектна діяльність, отже використання комп’ютерного моделювання та проектування повинно бути спрямовано саме на використання його під час проектної діяльності, результатом якої є створення виробів.

Для загальної методики навчання КМПр нами взяті ті компоненти, які є необхідними для підготовки навчальних проектів виробів що можна виготовити в навчальних майстернях.

Для того, щоб здійснювати проектування, студент повинен навчитися виробляти власне бачення майбутнього. Робота над проектом – це

самотійно планована діяльність студентів. Щоб проект був успішно виконаний, необхідне взаєморозуміння між студентами й викладачем.

Відомо, що робота над будь-яким проектом ведеться поетапно. Основними традиційними етапами проектування є: організаційно-педагогічний, конструкторський, технологічний і заключний [1]. На кожному етапі студенти здійснюють відповідну систему послідовних дій. На нашу думку, комп'ютерне моделювання і проектування доцільно застосовувати під час розробки загального образу об'єкту (заміна ескізу тривимірною моделлю), розробки конструкторсько-технологічної документації (створення креслень, технологічних карт, специфікацій), економічного обґрунтуванні виробу, захисту проекту.

Розглянемо загальні положення методики навчання КМПр на кожному з перелічених етапів.

В ході виконання лабораторно-практичних робіт основними є частково-пошуковий (евристичний) і дослідницький методи, спрямовані на формування у майбутніх учителів технологій умінь і навичок розробляти проектно-конструкторську документацію за допомогою комп'ютера, будувати тривимірні моделі майбутніх виробів з наступною її демонстрацією, а також методичне забезпечення для розроблених і виготовлених зразків виробу.

Наприклад, при виконанні лабораторно-практичної роботи за темою "Розробка технічного проекту" кожен студент, у відповідності з отриманим індивідуальним завданням, розробляє за допомогою комп'ютера конструктивне рішення виробу, виконує техніко-економічний розрахунок, оцінює експлуатаційні дані виробу, визначає роботи, які слід провести під час розробки робочої конструкторської документації. Тобто, формуються конструкторські та технологічно важливі якості, вміння та навички, необхідні для виконання проектно-конструкторської документації з використанням комп'ютерів.

Моделювання на комп'ютері об'ємних виробів використовується у проектуванні і є сучасною заміною моделювання та макетування з конструкційних матеріалів (пластик, папір, деревина, пластилін тощо).

Основна діяльність студентів проходить під час проектування та об'ємного моделювання виробу. Перед ними ставиться два завдання:

- створити ескіз оригінального виробу з декількох деталей, використовуючи знайдені зразки та іншу інформацію;
- виконати тривимірну модель оригінального виробу, який можна виготовити в шкільній майстерні.

З досвіду викладання та аналізу педагогічної діяльності можна зробити висновок про те, що студенти займають активну позицію в пізнавальній діяльності тоді, коли бачать значимість того, що вони роблять, чим займаються.

Проектна діяльність передбачає презентацію творчої діяльності студентів.

Отже, під час КМПр розробляється тривимірна модель виробу, виконується проектно-конструкторська документація на виріб та матеріали для презентації.

Під час виконання робіт необхідно приділяти увагу правилам безпечної праці, організації робочого місця та санітарно-гігієнічним вимогам.

Під час проведення лабораторних занять доцільним є використання проблемного навчання з активним залученням студентів до роботи під час аудиторних занять, а також індивідуальної та самостійної роботи.

Наведемо приклад організації проблемної ситуації при вивченні теми “Основи анімації тривимірних моделей”. Викладач розповідає про те, що ми навчилися виконувати анімацію тривимірних моделей. Він ставить питання: “Чи достатньо цих знань для демонстрації послідовності виконання складальних операцій виробів за допомогою комп’ютера?”. В основі проблеми лежить протиріччя між знаннями та їх застосуванням в нових умовах. Прийом – відкрито поставлене запитання, форма – проблемне завдання.

Важливою умовою ефективності підготовки майбутнього вчителя технологій до комп’ютерного проектування та моделювання є самостійна робота студентів, що передбачає завдання, які носять пошуково-дослідницький характер – виконання індивідуальних дослідницьких завдань. Самостійну роботу студентів необхідно проводити з метою фундаментального вивчення теоретичних положень, надбання студентами навичок вирішення педагогічних завдань.

В процесі самостійної роботи студенти обмінюються інформацією, яка сприяє поглибленню знань та вмінь з професійної діяльності, розширюються знання в галузі використання комп’ютерного проектування та моделювання.

Індивідуальний підхід у процесі навчання КМПр передбачає урахування і прийняття до відома викладачем особливостей кожного студента, обсягу його соціального й навчального досвіду. Урахування індивідуальних особливостей студентів сприяє активізації їх пізнавальної діяльності, підвищує інтерес до навчання з використанням комп’ютерних технологій.

Для того щоб навчання студентів КМПр було успішним, необхідно дотримання ряду загальних педагогічних вимог до професійної освіти: розвиваюча диференціація й індивідуалізація освіти, створення ситуацій успіху, включення студента в різносторонню діяльність, адекватне використання стимулів розвитку індивідуально-продуктивної діяльності, орієнтація викладача на розвиток особистості студента, підготовка до майбутньої діяльності.

Тематика індивідуальних завдань повинна бути особистісно-значимою для студентів. Що дозволяє поглибити знання та диференціювати процес навчання. Бажано пропонувати кожному студенту те завдання, яке йому

цікаво. Тема завдання може бути запропонована й самим студентом.

Кожен студент протягом вивчення курсу повинен виконати індивідуальне дослідне завдання, сутність якого полягає в моделюванні та проектуванні виробу в системі автоматизованого проектування, презентації проектної діяльності. Ми рекомендуємо виконувати КМПр в системі Компас-3D, або в будь-якій іншій системі автоматизованого проектування. Компас-3D вирізняється простотою у освоєнні, невибагливістю до ресурсів персонального комп'ютера, має досить широкі можливості з тривимірного моделювання об'єктів, відповідає вимогам ЄСКД. Навчальна версія програми є безкоштовною і її можна завантажити з офіційного сайту розробника. В той же час вона має всі базові можливості редакторів такого ж класу.

Варто підкреслити, що з погляду складності підготовки й вимог до комп'ютерних ресурсів самим трудомістким і відповідальним етапом роботи є візуалізація зображень.

Оформлення результатів проектування пов'язано із презентацією проекту й обговоренням як ходу презентації, так і отриманих результатів.

Це, мабуть, самий значимий і цікавий етап для студентів. Адже від його результатів буде залежати успішність студентів у розробці наступних проектів. Незважаючи на те, що кожна група, або студент вирішують самостійно, як представити результат своєї роботи, викладач повинен знати заздалегідь сценарій презентації, для того щоб створити умови для особистісної самореалізації студентів.

Для студентів публічна презентація проекту важлива для вдосконалювання самосвідомості. Виступ перед однокласниками дає можливість кожному студенту привселюдно виявити себе, навчитися правильно триматися перед слухачами, долати сором'язливість і скутість. Не менш важливі в цій ситуації схвалення або критичне зауваження навколишніх. Коли презентація закінчена, члени студентської групи ставлять запитання, аналізують, дають свої коментарі й пропозиції. У ході рефлексії проекту може оформитися новий задум проектної діяльності, який приведе до нового проекту.

При визначенні підходу до методики викладання комп'ютерного моделювання та проектування ми виходили з того, що основним критерієм вибору методу навчання є його педагогічна ефективність, тобто кількість і якість засвоєних знань, сформованих умінь і навичок з урахуванням витрачених зусиль, часу і засобів.

Багато дослідників проблеми вибору методів навчання роблять висновки, що в процесі навчання найчастіше поєднується декілька методів, що характеризують з різних сторін взаємодію учасників цього процесу.

Зазвичай під методом навчання розуміють спосіб послідовної, взаємообумовленої взаємодії педагога і студентів, який спрямований на організацію засвоєння змісту освіти, або систему цілеспрямованих дій

педагога, які організують пізнавальну діяльність студентів.

При підготовці до комп'ютерного моделювання та проектування використовуються різні методи, в залежності від мети та форми проведення заняття.

І. Лернер і М. Скаткін запропонували виділити п'ять методів навчання, причому в кожному з наступних ступінь активності і самостійності в діяльності учнів наростає: пояснювально-ілюстративний; репродуктивний; метод проблемного викладу; частково-пошуковий (евристичний); дослідницький [3].

При пояснювально-ілюстративному методі студенти отримують знання, слухаючи розповідь, лекцію, з навчальної або методичної літератури, через екранний посібник в "готовому" вигляді. Даний метод знаходить широке застосування для передачі великого масиву інформації.

До репродуктивному методу відносять застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність учнів носить алгоритмічний характер, тобто виконується за інструкціями, приписами, правилами в аналогічних, подібних з показаним зразком ситуаціях.

Метод проблемного викладу полягає в тому, що, використовуючи найрізноманітніші джерела і засоби, педагог, перш ніж викладати матеріал, ставить проблему, формулює пізнавальне завдання, а потім, розкриваючи систему доказів, порівнюючи точки зору, різні підходи, показує спосіб вирішення поставленого завдання. Студенти стають ніби свідками і співучасниками наукового пошуку.

Частково-пошуковий, або евристичний, метод полягає в організації активного пошуку рішення висунутих педагогом чи самостійно сформульованих пізнавальних завдань під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення здобуває продуктивний характер, але при цьому поетапно спрямовується і контролюється педагогом або самими учнями на основі роботи над програмами (в тому числі і комп'ютерними) та навчальними посібниками. Такий метод, один з різновидів якого евристична бесіда, - перевірений спосіб активізації мислення, стимулювання інтересу до пізнання.

Використання дослідницького методу після аналізу матеріалу, постановки проблем і завдань, короткого усного або письмового інструктажу потребує від студентів самостійного вивчення літератури та інших джерел, ведення спостережень і вимірювань, виконання інших дій пошукового характеру. Ініціатива, самостійність, творчий пошук проявляються в дослідницькій діяльності найбільш повно.

Зв'язки організації діяльності викладача з самоорганізацією діяльності студентів досить чітко проглядаються в проблемному навчанні, при якому для створення цілісної картини сучасного наукового знання студентів необхідна допомога викладача в плані побудови загальних, системоутворюючих орієнтирів.

Розглянуті вище елементи є необхідними при навчанні майбутніх учителів технологій КМПР.

У досягненні цілей навчання важлива роль приділяється учбово-методичному комплексу. У цей комплекс входять: 1) курс лекцій з використанням комп'ютерної техніки; 2) учбово-методичний посібник; 3) спецкурс "Комп'ютерне моделювання й проектування".

Розроблена методика навчання майбутніх учителів технології комп'ютерному моделюванню та проектуванню сприяє, на наш погляд, інтенсивному формуванню знань, умінь і навичок комп'ютерного моделювання та проектування, які необхідні для якісного виконання майбутньої професійної діяльності.

#### *Використана література:*

1. Методика трудового навчання: проектно-технологічний підхід. Навчальний посібник / [В. В. Бербец, О. М. Коберник, В. К. Сидоренко та ін.]: за заг. ред. О. М. Коберника, В. К. Сидоренка. – Умань : СПД Жовтий, 2008. – 216 с.
2. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / [Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров]: под ред. Е. С. Полат. – М.: Издательский центр "Академия", 2002. – 272 с.
3. Педагогика: учебное пособие для пед. ин-тов. / [Ю. К. Бабанский, Т. А. Ильина, Н. А. Сорокин, и др.]: под ред. Ю. К. Бабанского. – Москва: Просвещение, 1983. – 608 с.
4. Талызина Н. Ф. Формирование познавательной деятельности младших школьников / Н. Ф. Талызина. – М., 1988. – 365 с.

**МАРЧЕНКО С. С. Методика обучения компьютерному моделированию и проектированию будущих учителей технологий.**

*В статье раскрывается методика обучения компьютерному моделированию и проектированию. На основе теоретического анализа определены конкретные методы, формы и средства обучения, соблюдения и внедрение которых позволит обучать студентов создавать трехмерные модели изделий, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию с помощью компьютера.*

**Ключевые слова:** методика обучения, компьютерное моделирование и проектирование, подготовка учителя технологий, методы обучения, формы организации обучения.

**MARCHENKO S. S. Methodology of teaching of future teachers of technologies to computer modeling and designing.**

*The methodology of training of future teachers of technologies to computer modeling and designing was viewed in the article. Methods, forms and means of teaching were determined and theoretically analysed. There keeping and using will let students make three-dimensional models of goods and project designing documentation with help of computer.*

**Keywords:** the methodology of training, computer modeling and designing, training of teachers of technologies, methods and forms of teaching.