

О. В. Чесноков, ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”

В. В. Бурдун, ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”

О. В. Мовсесян, Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля (м. Луганськ)

РОЗВИТОК ІННОВАЦІЙНОЇ ТВОРЧОСТІ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

Чесноков О. В., Бурдун В. В., Мовсесян О. В.

Розвиток інноваційної творчості у майбутніх вчителів трудового навчання

Стаття присвячена розгляду напрямків підготовки майбутніх вчителів трудового навчання до здійснення інноваційної творчої діяльності. В ній розглянуті проблеми пов'язані з підготовкою вчителів трудового навчання до інноваційної діяльності. Наголошується про необхідність знайомства учнів з сучасними технологіями виробництва і про те, що існує величезний розрив між технологіями, що вивчаються в школі і технологіями сучасного виробництва. Надаються рекомендації щодо повідомлення теоретичних відомостей про розвиток сучасних технологій виробництва, сучасні матеріали, верстати і інструменти учням за допомогою інформаційних технологій.

Також в статті розглядаються сучасні технології виробництва: технології створення просторових моделей на комп'ютері, виготовлення пристроїв та обладнання з програмним керуванням, відтворення за його допомогою, а так само 3D-принтерів результатів проектування. Наголошується про те, що важливим аспектом творчого інноваційного розвитку є не тільки використання сучасного обладнання, але і його проектування і виготовлення; якість навчання і інтерес до предмету істотно збільшуються при наочній демонстрації описуваного обладнання, інструментів, взаємного переміщення вузлів верстата, процесів формоутворення. Для реалізації цієї мети підібрано комплекс взаємодоповнюючого програмного забезпечення для створення тривимірних моделей, розробки управляючих програм та управління роботою обладнання.

В статті описаний спроектований широкоуніверсальний верстат порталного типу з чотирма керованими координатами.

Ключові слова: інновації, учні, творчість, сучасні технології виробництва.

Чесноков А. В., Бурдун В. В., Мовсесян А. В.

Развитие инновационного творчества у будущих учителей трудового обучения

Статья посвящена рассмотрению направлений подготовки будущих учителей трудового обучения к осуществлению инновационной творческой деятельности. В ней рассмотрены проблемы связанные с подготовкой учителей трудового обучения к инновационной деятельности. Указывается на необходимость знакомства учащихся с современными технологиями производства и на то, что существует огромный разрыв между технологиями, изучаемыми в школе и технологиями современного производства. Даны рекомендации по сообщению теоретических сведений о развитии современных технологий производства, современных материалах, станках и инструментах ученикам с использованием информационных технологий.

Также в статье рассматриваются современные технологии производства: технологии создания пространственных моделей на компьютере, изготовление устройств и оборудования с программным управлением, воспроизведение с его помощью, а так же 3D-принтеров результатов проектирования. Отмечается о том, что важным аспектом творческого инновационного развития является не только использование современного оборудования, но и его проектирования и изготовления; качество обучения и интерес к предмету существенно увеличиваются при наглядной демонстрации описываемого оборудования, инструментов, взаимного перемещения узлов станка, процессов формообразования. Для реализации этой цели подобраны комплекс взаимодополняющего программного обеспечения для создания трехмерных моделей, разработки управляющих программ и управления работой оборудования.

В статье описан спроектированный широкоуниверсальный станок портального типа с четырьмя управляемыми координатами.

Ключевые слова: инновации, ученики, творчество, современные технологии производства.

Подальше входження України у світовій освітній простір супроводжується суттєвими змінами в педагогічній теорії й освітній практиці. На сучасному етапі розвитку вітчизняної школи діяльність педагогів має набути нових ознак, стати різноманітнішою, варіативнішою, такою, що враховує потреби, можливості й психологічні особливості учнів, гнучкою, адаптивною, здатною реагувати на зміни в освітньому просторі, неповторною, більш творчою за характером, спрямованою на самореалізацію та саморозвиток особистостей як вчителя, так і учнів.

В умовах оновлення трудової підготовки в загальноосвітніх навчальних закладах України, розвитку освітньої галузі „Технологія” зростає потреба у підготовці вчителів трудового навчання до здійснення інноваційної діяльності.

Вчитель як професіонал повинен не лише орієнтуватися в освітніх інноваціях та застосовувати їх у своїй роботі, володіти різними технологіями викладання свого предмету, але й повинен бути здатним як творча особистість до самореалізації в діяльності та самостійного інноваційного пошуку.

Що ж таке інновації і як їх застосовувати у навчальній діяльності?

Інновації – новостворені чи вдосконалені технології, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного або іншого характеру, які істотно змінюють обсяги, якість соціальної сфери.

Педагогічні інновації – процес становлення чи вдосконалення теорії і практики освіти, який оптимізує досягнення її мети; результат процесу впровадження нового в педагогічну теорію і практику, що оптимізує досягнення освітньої мети [1, с. 8].

Вчитель трудового навчання повинен володіти знаннями і вміннями інноваційної діяльності і в галузі технологій виробництва, і в галузі педагогічної діяльності.

Проблеми інноваційної діяльності в освіті розглядалися в дослідженнях С. Гончаренка, Б. Гершунського, В. Краєвського, І. Лернера, О. Пехоти, С. Сисоєвої та ін.

Над проблемами застосування інноваційних технологій в освіті працюють сучасні вітчизняні педагоги, вчені серед яких: І. Бех, І. Зязюн, О. Киричук, О. Коберник, В. Мадзігон, К. Макагон, С. Подмазін, О. Савченко, А. Сологуб, А. Фурман, М. Ярмаченко та ін.

Педагогічна практика свідчить про суттєві недоліки трудового навчання, які пов'язані з однією з важливих проблем сьогодення – відповідністю реального змісту технологічної освіти запитам суспільства. Сьогодні існують певні суперечності між завданнями школи, орієнтованими на повну реалізацію творчих сил учнів, і старими формами та методами їх вирішення.

Школі необхідні методи навчання, які дозволяють повніше й ефективніше засвоювати знання, які імітують та моделюють елементи майбутньої практичної діяльності, дозволяють формувати основи практичних вмінь і проводити їх своєчасну корекцію, створюють сприятливі умови для самопізнання й адекватної самооцінки, розширяють діапазон виявлення здібностей, збільшують можливості сформувати і проявити свою трудову позицію.

Головною метою трудового навчання є формування технологічно освіченої особистості, підготовленої до самостійного життя і активної перетворювальної діяльності в умовах сучасного високотехнологічного, інформаційного суспільства для реалізації творчого потенціалу учнів.

Досягнення цієї мети забезпечується змістом трудового навчання, який розроблено відповідно до Державних стандартів освітньої галузі „Технологія”.

Реалізація змісту навчальної програми з трудового навчання повинна забезпечувати формування у учнів цілісного уявлення про матеріальне виробництво, роль техніки, проектування і технологій у розвитку суспільства; формування технологічних умінь і навичок учнів; ознайомлення учнів із виробничим середовищем, традиційними, сучасними і перспективними технологіями обробки матеріалів; сприяння усвідомленню учнями значущості ролі технологій як практичного втілення наукових знань; реалізація здібностей та інтересів учнів у сфері проектно-технологічної діяльності та технічної творчості; створення умов для самореалізації та професійного самовизначення кожного учня [2, с. 3].

Проблема розвитку країни і навіть її виживання залежить від інновацій і творчості. Це вимагає необхідність не тільки різкого зростання чисельності фахівців, але й якості їх підготовки, неперервного росту їх кваліфікації.

В сучасних умовах зміст і реалізація предмету „Трудове навчання” визиває певне незадоволення в суспільстві, перш за все із-за відриву змісту цього предмету від досягнень сучасних технологій, низького рівня творчого розвитку учнів.

У зв'язку з цим, особливу увагу необхідно звернути на орієнтацію учнів на інженерно-технічну діяльність в галузі високотехнологічного виробництва.

Світовий досвід освіти вказує на те, що освітня галузь „Технології” є необхідною компонентою загальної освіти школярів, яка надає їм можливість застосовувати на практиці і творчо використовувати знання основ наук в галузі проектування, конструювання і виготовлення різноманітних виробів. Тим самим забезпечується спадкоємність переходу учнів від загальної до професійної освіти, безперервної самоосвіти і трудової діяльності [3].

Метою нашої статті є розгляд напрямків підготовки майбутніх вчителів трудового навчання до здійснення інноваційної творчої діяльності.

Незважаючи на те, що в Державному стандарті повної і середньої освіти наголошується про необхідність знайомства учнів з сучасними технологіями виробництва, в посібниках з трудового навчання така інформація фактично відсутня. Тим самим, існує величезний розрив між технологіями, що вивчаються в школі і технологіями сучасного виробництва. У свою чергу в промисловості спостерігається гостра нестача кваліфікованих фахівців, які володіють знаннями та навичками, що базуються на досягненнях науки і техніки.

В сучасних посібниках з трудового навчання повинна бути представлена інформація про сучасні і перспективні технології створення нових матеріалів (полімерів, біопластмас, композиційних матеріалів тощо), про нові технології (застосування обладнання з числовим програмним управлінням, 3D-принтери, нанотехнології, лазерні технології тощо), про нові технології в галузі енергетики (технології енергозбереження, альтернативну енергетику, біопаливо, органічні сонячні батареї тощо), про нові транспортні технології (електромобілі, літаки з нових конструкційних матеріалів), про технології сталого розвитку (матеріалозбереження, переробка відходів тощо).

Прогалини в змісті сучасних посібників можна ліквідувати за допомогою сучасних інформаційних технологій. Інформацію про нові технології обробки

матеріалів, нові верстати, інструменти і матеріали можна знайти в мережі Інтернет і продемонструвати учням за допомогою мультимедійних засобів.

Інформацію знайдену в мережі Інтернет вчителя трудового навчання можуть оформити у вигляді презентації. Частіше за все для створення презентацій використовується програма Microsoft PowerPoint. Створена електронна презентація з анімаційними ефектами дозволить наочно відтворити складні процеси і простежити логічний зв'язок між ними. Робота зі створення презентації вимагає від вчителя певних знань зі структурування матеріалу, відбору з великої кількості матеріалу, що пропонує мережа Інтернет саме того матеріалу, який буде корисний його учням, адаптування його до рівня і віку учнів, оформлення у вигляді логічної послідовності слайдів.

Крім того, вчителі трудового навчання за допомогою мультимедійних засобів можуть продемонструвати відеофільми про сучасні технології виробництва, сучасні матеріали, верстати і інструменти тощо.

Сьогодні на каналі „Діскавері” демонструють цикли передач „Як це працює”, „Як це зроблено”, „Винайти майбутнє”, „Як працюють машини”, „Мегамашини”, „Мегаспороди” та інші, які вчитель трудового навчання може використовувати у навчальному процесі. Вчителю залишається лише підібрати необхідний фільм до теми уроку і адаптувати його. Крім того, перед демонстрацією фільму, вчителю необхідно уважно переглянути його, зв'язати з темою уроку і підготувати питання для учнів стосовно змісту фільму. Іноколи виникає проблема з неякісним перекладом, та неточністю у визначенні деяких термінів. Тому вчителю необхідно звернути на це увагу учнів.

Таким чином, інформаційні технології відкривають принципово нові можливості в галузі освіти, в навчальній діяльності та творчості вчителя.

Необхідно зазначити, що лише за допомогою інформаційних технологій ми не навчимо учнів обробляти різні матеріали, не сформуємо вміння та навички, які становлять сутність загальної трудової підготовки.

Якщо теоретичні відомості про розвиток сучасних технологій виробництва, сучасні матеріали, верстати і інструменти учням повідомити ще

можливо за допомогою інформаційних технологій, то практичні навички сформувати навряд чи можливо. Із-за фінансування освіти за остаточним принципом, модернізація матеріальної бази майстерень і кабінетів шкіл і кафедр, які здійснюють підготовку вчителів трудового навчання майже не відбувається. Вони оснащені обладнанням, яке застаріло як фізично так і морально.

В учнів же, як показує досвід, інтерес викликають сучасні технології, які затребувані на виробництві. До сучасних технологій виробництва, які розвивають мислення, творчі навички та дозволяють реалізувати свої проекти із застосуванням новітніх технологій належать технології створення просторових моделей на комп'ютері, виготовлення пристроїв та обладнання з програмним керуванням, відтворення за його допомогою, а так само 3D-принтерів результатів проектування. Результати комп'ютерної графічної творчості можуть бути відтворені на поверхні за допомогою лазерних, плазмових та інших пристроїв. Застосування композиційних матеріалів розширює спектр можливостей у реалізації поставлених завдань за рахунок унікальної здатності керувати характеристиками виробу в довільних напрямках.

Придбання промислового обладнання з числовим програмним управлінням (ЧПУ), враховуючи його вартість, яку можна порівняти з бюджетом вузу і району, коефіцієнт завантаження лабораторними заняттями та науковими дослідженнями, період морального старіння і ряд менш значущих чинників, стає проблемою, яку важко розрішити.

В Європі та Америці існують центри цифрового виробництва FabLab (мережа майстерень оснащених станками з ЧПУ, інструментом і оргтехнікою <http://fab.cba.mit.edu/>), де кожний бажаючий може створити практично любий матеріальний об'єкт власної розробки. В якості «ядра» обладнання для цих центрів був визначений такий перелік:

- устрій лазерної різки/гравіювання, яке дозволяє здійснювати розкрій листових матеріалів (акрилове скло, фанера, картон);
- рулонний ріжучий плоттер для гнучких матеріалів;

- настільний цифровий фрезерний і токарний верстат;
- трьохмірні принтери, які працюють за принципом FDM, які дозволяють виготовляти моделі з пластика ABS;
- цифровий 3D-сканер.

Загальна вартість цього та додаткового обладнання, витратних матеріалів і комп'ютерної техніки перевищує 200 тис. доларів [4]. Створити таку лабораторію сьогодні в Україні майже неможливо.

Єдиним компромісним рішенням є об'єднання технологічних і функціональних можливостей обладнання у вигляді широкоуніверсального устаткування з комп'ютерним управлінням.

Спочатку необхідно реалізувати кероване комп'ютером переміщення супорта в трьох напрямках відносно нерухомого столу. На супорті можуть бути розмішені: пристрій лазерного різання/гравірування, фрезерна головка, друкуюча головка за принципом FDM із пластику ABS, скануюча головка та інше. В результаті буде отримано об'єднання різних технологічних можливостей в одному обладнанні. Розширити технологічні можливості обладнання можна додаванням поворотної осі/осей. При додаванні керованого повороту заготовки навколо поздовжньої осі з закріпленням її в центрах, маємо можливість отримувати фрезеруванням вироби складної форми, здійснювати різання тіл обертання за складною просторовою траєкторією, отримувати вироби з композиційних матеріалів, застосовуючи намотування і укладання армуючого матеріалу по заданій траєкторії.

Важливим аспектом творчого інноваційного розвитку є не тільки використання сучасного обладнання, але і його проектування і виготовлення. Зараз у вільному продажу є весь перелік комплектуючих, необхідних для виготовлення керованого комп'ютером обладнання, включаючи: направляючі, лінійні підшипники, гвинтові пари, редуктори, двигуни і системи керування або плати погодження та ін.

Якість навчання і інтерес до предмету істотно збільшуються при наочній демонстрації описуваного обладнання, інструментів, взаємного переміщення

вузлів верстата, процесів формоутворення тощо. При цьому важливо базуватися на нових моделях обладнання і сучасних технологіях. На початковому етапі вивчення обладнання, а також перед початком його проектування, для уявлення про можливості обладнання, можливості взаємного переміщенні робочих органів і особливості керування раціонально застосовувати віртуальне обладнання. В якості віртуального обладнання можна використовувати компонувальні схеми верстатів вбудованих в САМ-програми. САМ-програми призначені для підготовки технологічного процесу виробництва виробів і більшість з них мають вбудовані засоби візуалізації процесу обробки з відображенням переміщення робочих органів верстата. Наявність можливості створювати нові компонувальні схеми обладнання дозволяє на етапі навчання і проектування вивчити параметри обладнання.

Для реалізації цієї мети вдало підходить програма SprutCAM російської компанії «СПРУТ-Технологія». Основне призначення програми SprutCAM – генерація керуючих програм для обробки деталей на багатокординатних фрезерних, токарних, токарно-фрезерних, електроерозійних верстатах і оброблювальних центрах з ЧПК. З урахуванням повної кінематичної 3D-моделі всіх вузлів обладнання SprutCAM дозволяє створювати 3D-схеми верстатів і всіх його вузлів. Програма дозволяє проводити попередню віртуальну обробку з контролем кінематики і 100% вірогідністю, наочно програмувати складне багатокординатне обладнання. У програмі вбудовано більше 45 схем різних типів верстатів. Програмне забезпечення компанії „СПРУТ-Технологія” успішно застосовується для підготовки фахівців у провідних університетах України, Росії, Данії, Німеччини, Великобританії, США та Японії [5].

За допомогою програми можлива реалізація будь-якої кінематичної схеми обладнання, що дозволяє як відтворити наявне обладнання, так і проводити дослідне відпрацювання кінематичних схем розроблюваного і дослідного обладнання. Завдяки цьому програма формує керуючу програму для верстатів самої різної конфігурації, а розраховані переміщення інструменту не потребують подальшої модифікації для урахування будь-яких особливостей

верстата. Якщо верстат має одну з класичних схем, і немає необхідності враховувати взаємний рух вузлів верстата, то розрахунок траєкторії інструменту проводиться для підходящої абстрактної схеми верстата без детального опису вузлів і їх взаємного розташування [5]. При розробці керуючих програм генеруються команди не тільки для основних керованих осей, а й для додаткових, наприклад, таких, як патрон, палета, люнет, задня бабка, гальмо поворотної осі і т.п. У кінематичну схему верстата можуть включатися пристосування з ручним або програмним керуванням.

Особливу увагу необхідно приділити можливості моделювати процес обробки, не тільки показуючи переміщення інструмента, а повністю симулювати роботу обладнання з відображенням вузлів верстата і оснащення. На ранньому етапі освоєння технології обробки деталей студентами часто допускалися помилки пов'язані з невідповідністю обраного інструменту і його розташування відносно оброблюваних поверхонь, розташування базуючих і оброблюваних поверхонь. Але наочні результати, отримані ними при моделюванні обробки, покращують розуміння процесів і сприяють освоєнню технології обробки. Програму SprutCAM в навчальному процесі можна розглядати як свого роду технологічний тренажер, який наочно демонструє процес і результат обробки. Простота в освоєнні і наочність одержуваного результату викликають додатковий інтерес у студентів до освоєння технології.

Для втілення перерахованих технологічних функцій, враховуючи неможливість придбання комплекту обладнання, був спроектований широкоуніверсальний верстат порталного типу з чотирма керованими координатами. Керування переміщенням робочих органів верстата здійснюється від комп'ютера через контролер системи ЧПУ CNC. Сигнали від контролера надходять на мікрокрокові драйвера крокових двигунів. Вертикальне переміщення робочого органу реалізовано кульково-гвинтовою парою. Поздовжнє і поперечне переміщення реалізовано зубчастими рейками. Вузли верстата переміщаються по валах на опорі з кульковими лінійними напрямними. Для відпрацювання управляючих програм та узгодженого

управління приводами обрана програма Mach3, безкоштовна версія якої цілком задовольняє завданням навчального процесу. Програма Mach3 встановлюється на комп'ютер і через паралельний порт передає сигнали на контролер системи ЧПУ. До програми SprutCAM існує постпроцесор для програми Mach3. Підготовка моделей виробів, що виготовляються ведеться в САД-програмах, наприклад, КОМПАС-3D, що надана фірмою АСКОН та впроваджена у навчальний процес. Комплекс програм дозволяє проектування та виготовлення виробів підвищеної складності, наочно демонструючи можливості та взаємодію програмного забезпечення.

Спроектване обладнання дозволяє реалізувати всі заплановані технологічні операції: фрезерування, точіння, гравіювання, різання, застосування 3D-принтеру, виготовлення композиційних матеріалів. Є можливість розмістити сканер. Жорсткість верстата дозволяє обробляти м'які матеріали, дерево, пластик, алюмінієві сплави і т.д. Переміщення робочого органу складає 1680x1185x430 мм. При фрезеруванні можна виконувати обробку заготовок з різним рівнем їх розташування на багаторівневому столі.

Таким чином, створений верстат в комплексі з описаним програмним забезпеченням дозволяє підвищити наочність процесу навчання та компенсувати нестачу лабораторного обладнання, а також продовжувати власними силами виготовляти макети лабораторного обладнання, залучаючи до їх проектування та розробки технологічних процесів виготовлення комплектуючих студентів, що є стимулом для поглиблення знань та їх закріплення на практиці.

У подальшому можуть бути внесені корективи у плани підготовки вчителів трудового навчання, які б включали заняття з проектування та роботи на створеному обладнанні, що дозволить підвищити якість підготовки фахівців в напрямку інноваційної діяльності.

Література

1. **Інноваційні** педагогічні технології у трудовому навчанні : Навч.-метод. посібник / За заг. ред. О. М. Коберника, Г. В. Терещука. – Умань : СПД Жовтий, 2008. – 212 с.
2. **Навчальна** програма з трудового навчання для загальноосвітніх навчальних закладів 5-9 клас. – К. : Шкільний світ, 2012. – 311 с.
3. **Технологическое** образование для инновационно-технологического развития страны. Материалы XIX Международной научно-практической конференции по проблемам технологического образования школьников // под ред. Ю. Л. Хотунцева, – М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. – 496 с.
4. **Центры** молодежного инновационного творчества [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://inno.msk.ru/cmit/1/>
5. **СПРУТ-Технология** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.sprut.ru>.

Chesnokov A.V., Burdun V. V., Movsesian A. V.

Development of Innovative Creativity of Future Teachers of Labor

The article considers the areas of training future teachers of labor in the implementation of innovative creativity. It examines the problems associated with the preparation of teachers of labor to innovate. Indicates the need for students to explore modern technologies of production and the fact that there is a huge gap between the technologies studied in school and modern production technologies. Recommendations on post theoretical information about the development of modern production technologies, advanced materials, machines and tools for students to use information technology.

The article also deals with modern production technology: the technology of spatial patterns on the computer, manufacturing facilities and equipment with program management, play with it, as well as 3D-printer design results. It is claimed that modern production technology to develop thinking, creative skills and allow you to implement your projects with the latest technologies. It is noted that an important aspect of creative innovation development is not only the use of modern equipment, but its design and manufacturing; quality of teaching and interest in the subject are significantly increased when the described demonstrate equipment, tools, mutual moving machine components, molding processes. To achieve this goal matched complex complementary software to create three-dimensional models, development of control programs and control the operation of the equipment.

This paper describes a versatile machine designed gantry with four controlled axes.

Key words: innovation, students, creative, modern production technology.

Відомості про авторів

Чесноков Олексій Вікторович – доктор технічних наук, професор, зав. каф. технологій виробництва і професійної освіти Луганського національного університету ім. Тараса Шевченка.

Бурдун Віктор Васильович – канд. пед. наук, доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти Луганського національного університету ім. Тараса Шевченка.

Мовсеян Олександр Володимирович – аспірант Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля.

Стаття надійшла до редакції 19.05.2014 р.

Прийнято до друку 30.05.2014 р.

Рецензент – д. п. н., проф. Хриков Є. М.