

## ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

*Літвінчук С.Б., к.п.н., доцент*

*Миколаївський національний аграрний університет*

*У статті розглянуто педагогічні аспекти формування технічного мислення студентів у вищих навчальних закладах у сучасних умовах. Охарактеризовано особливості формування технічного мислення, пов'язані зі специфікою майбутньої професійної діяльності студентів, які можуть визначити методичні прийоми навчально-виховної роботи при вивченні технічних дисциплін у вищій школі.*

*В статье рассмотрены педагогические аспекты формирования технического мышления студентов в высших учебных заведениях в современных условиях. Охарактеризованы особенности формирования технического мышления, связанные со спецификой будущей профессиональной деятельности студентов, которые могут определить методические приемы учебно-воспитательной работы при изучении технических дисциплин в высшей школе.*

Соціально-економічні перетворення, що відбуваються в Україні, обумовили необхідність оновлення системи освіти у вищих навчальних закладах. Для забезпечення нового рівня якості професійної підготовки майбутніх спеціалістів, які можуть гнучко перебудовувати напрямок і зміст своєї виробничої діяльності у зв'язку зі зміною вимог ринку праці, необхідно застосовувати нетрадиційні підходи до навчання та виховання молоді.

У сучасних умовах, коли техніка і технологія виробництва постійно вдосконалюються, зростає потреба у спеціалістах, які мають високий інтелект, фундаментальні знання, достатній технічний досвід. Студент у процесі професійної підготовки має оволодіти, як зазначає І.А. Зязюн, "... не лише декларативними знаннями (про те, "що"), а й процедурними ("як")" [4,с.25]. Професійні якості інженерних кадрів включають знання та досвід, що характеризують технічний і практичний рівень компетентності. На сьогоднішній день життя потребує змін і

вдосконалення системи технічної освіти з метою підвищення ролі майбутніх спеціалістів у соціально- економічному і науково-технічному прогресі нашої країни. Необхідний інтенсивний пошук тих можливостей, підходів, які дозволять розвивати технічну освіту відповідно до нових технологічних і соціальних потреб суспільства. За означених умов особливої актуальності набуває формування у студентів технічного мислення, пов'язаного із продуктивним оперуванням виробничо-технічним матеріалом. А це можливо при ефективній організації навчально-виховного процесу, який забезпечить професійну орієнтацію самовизначення майбутнього спеціаліста.

В цьому аспекті доцільно навести думку Н.Ф. Тализіної про те, що при засвоєнні будь-яких знань необхідно попередньо планувати ту діяльність, в яку вони повинні ввійти: "... при побудові змісту навчання необхідно передбачити всі основні види діяльності, які необхідні для роботи з даними знаннями, для вирішення завдань, передбачених метою навчання" [5, с.9].

Проблеми формування технічного мислення майбутніх фахівців висвітлені у працях С.Я. Батишева, А.І. Дьоміна, П.Г. Лузана, В.М. Мадзігона, В.М. Манька, П.М. Олійника, В.К. Сидоренка, Д.О. Тхоржевського.

Як вказують дослідники, технічне мислення спрямоване на пізнання технічних та технологічних явищ і процесів, а також на пізнання суттєвих зв'язків між ними. Для нього характерні такі якості, як гнучкість, оперативність, активність у розв'язанні ряду спеціальних технічних завдань. Людина з розвиненим технічним мисленням володіє системою узагальнених знань, умінь, навичок і розуміє технічні взаємозв'язки конструкцій, функції окремих деталей [1, 3].

Потребують подальшого розвитку наукові і практичні аспекти дослідження питань формування технічного мислення студентів у вищих навчальних закладах, що є метою даного дослідження. Це пояснюється

тим, що традиційні підходи до проблеми формування технічного мислення студентів у вищій школі не забезпечують у повній мірі розв'язання нових педагогічних завдань вищої школи.

Формування технічного мислення пов'язано із пізнавальною та технічною діяльністю, а також зі здібністю самостійно ставити й розв'язувати принципово нові соціально-технічні проблеми. Адже необхідність у ньому виникає тоді, коли у процесі навчально-виробничої практики перед студентом постають нові проблеми, нові ситуації, спрямовані на вирішення завдань технічної діяльності.

Технічне мислення не володіє особливими логічними засобами розв'язання, воно здійснюється при допомозі відомих мисленнєвих операцій, таких як аналіз, синтез, узагальнення, абстрагування, систематизація, узагальнення, конкретизація тощо. Специфіка технічного мислення полягає в його змістовно-психологічній структурі, а не у формально-операційній [2].

Аналізуючи самі поняття “технічне” і “мислення”, можна дійти висновку, що поняття “технічне” передбачає наявність у людини здібностей, мотивів, знань, умінь і навичок для технічної діяльності, а поняття “мислення” представляє собою процес пізнавальної діяльності, що характеризується відображенням оточуючої дійсності засобами аналітико-синтетичної діяльності.

Враховуючи те, що технічне мислення студентів проявляється в нестандартності, новизні, унікальності й оригінальності в технічній діяльності, то для його формування необхідно розвивати технічні здібності через розвиток мислення.

Тому доцільно звернути увагу на те, що здібності проявляються в конкретній діяльності. Так само здібності у цій діяльності і розвиваються. Для того, щоб з'ясувати умови розвитку технічних здібностей студентів, треба звернутися до тієї діяльності, з якою вони пов'язані. Важливо зазначити, що в технічних здібностях провідними властивостями є

технічне мислення і просторова уява. Технічне мислення формується у процесі творчого самостійного вирішення нових виробничих завдань, тобто у технічній діяльності.

Диференціація змісту праці на виробництві та закономірності її розподілу спричинили наявність різних видів технічної діяльності людини. У найбільш загальному випадку їх можна звести до експлуатації й ремонту технічних об'єктів праці, до їх конструювання, виготовлення й наступного вдосконалення відповідно до сучасних вимог виробництва. Інтелектуальний компонент технічного мислення у вказаних випадках має місце поруч із сенсомоторним зі значною перевагою першого. Питома вага інтелектуального компоненту пов'язана зі специфікою конкретного виду означеної технічної діяльності.

Означені види технічної діяльності знаходять відображення при формуванні технічного мислення студентів вищої школи. Адже комплекс технічних процесів, які можна віднести до розумових дій та їх результатів, забезпечують вирішення завдань майбутньої професійної діяльності.

Доцільно звернути увагу на те, що особливість технічного мислення полягає у тісному взаємозв'язку технічних понять і образних компонентів діяльності. Розв'язання багатьох технічних завдань неможливо без взаємодії цих понять і уявлень. Тому особлива увага у процесі навчальної діяльності по оволодінню виробничо-технічним матеріалом приділяється схемам, графікам, кресленням тощо.

При вирішенні більшості технічних завдань інформацію, задану в наочно-графічній формі, необхідно спроектувати в образні компоненти мислення. Однак, інколи стає необхідним і зворотне проектування образних компонентів мисленнєвих процесів у наочно-графічну форму креслення, схеми об'єкта чи графіка тощо. Саме така специфіка мисленнєвої діяльності, сутністю якої є гнучкі переходи від предметного відображення об'єкта до відображення його у графічних засобах і навпаки,

обумовлює формування технічного мислення у майбутніх фахівців виробничої галузі.

Структура мисленнєвої діяльності має зв'язок із системністю технічних об'єктів. Під час конструювання і експлуатації останніх їх призначення виступає для суб'єкта як головна мета його діяльності. Тобто, можна вважати, що основна характеристика технічного об'єкта – його призначення разом із тим є і основним компонентом діяльності – її метою. Вирішення технічних завдань завжди пов'язано з відображенням інших системних характеристик об'єкта, з усвідомленням того, яким чином у ньому забезпечується його призначення. Означені вище процеси сприяють формуванню технічного мислення студентів у вищих навчальних закладах.

При формуванні технічного мислення важливо враховувати одну із найважливіших особливостей навчального процесу у вищій школі – єдність теоретичних і практичних компонентів діяльності, взаємодію мисленнєвих і практичних дій. Адже технічне розв'язання завдань супроводжується практичною перевіркою. Технічне мислення формується у процесі оперування технічними поняттями і практичними діями.

Виходячи із вищезазначеного, можна дійти висновку, що для успішної технічної діяльності необхідні не просто технічні знання, вміння і навички, а й розвинуте технічне мислення, уміння уявляти об'єкт як динамічну систему конкретного призначення, усвідомлення практичного призначення технічних об'єктів у майбутній виробничій діяльності. Це здійснюється у процесі засвоєння основних понять, явищ і процесів технічної діяльності у вищих навчальних закладах.

Формування технічного мислення студентів у вищій школі передбачає:

- оволодіння системою понять, явищ, процесів у галузі техніки, що базуються на знаннях, уміннях і навиках та досвіді технічної діяльності;

- вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, класифікувати, систематизувати, узагальнювати;
- розвиток продуктивності мислення;
- вміння застосовувати здобуті знання, вміння й навички в технічній діяльності.

Багато науковців (Т.В. Кудрявцев, І.С. Якиманська, П.М. Якобсон та інші) відмічають, що формування технічного мислення базується на розвитку пізнавальних інтересів студентів. Пізнавальний інтерес у його загальному визначенні представляє собою вибірккову спрямованість особистості на предмет і явища оточуючої дійсності. Це характеризується постійним прагненням до процесу пізнання, до нових, більш повних та глибоких знань. Для формування такого інтересу до навчання викладачі можуть розповісти студентам про комплексну автоматизацію і механізацію виробництва на основі широкого використання автоматичних маніпуляторів, систем автоматичного управління з використанням мікропроцесорів, про роботизацію багатьох виробництв, створення автоматизованих систем як найбільш актуальних напрямків розвитку техніки, про широке використання при створенні нових машин модульного комплексу обладнання, який може бути використаний у різних варіантах, про створення і впровадження у виробництві систем машин, що охоплюють увесь технологічний процес, починаючи від отримання заготовки деталі і закінчуючи випробуванням готової продукції тощо. Крім того, до засобів розвитку пізнавальних інтересів можна віднести розв'язання продуктивно-технічних задач у процесі проведення занять із технічних дисциплін у вищій школі, які відіграють важливу роль у системі професійного становлення майбутніх фахівців. Як показує досвід, використання цих задач сприяє не лише засвоєнню та якісному застосуванню знань, але і формуванню у студентів уміння аналізувати, порівнювати, систематизувати, класифікувати, синтезувати,

узагальнювати. При допомозі означених вище мисленневих операцій формується технічне мислення.

Безперечно, мислення і розв'язання задач тісно пов'язані один із одним, хоча ототожнювати їх не можна, зводячи мислення лише до розв'язання задач. Мисленнева діяльність необхідна при засвоєнні знань, для розуміння креслень, схем, графіків тощо. Однак, як показує досвід, технічне мислення найкраще формується у процесі розв'язання продуктивно-технічних задач, коли студент стикається із проблемами, питаннями, виробничими ситуаціями, самостійно розв'язуючи їх.

Отже, вважаємо за необхідне наголосити на тому, що без розвитку глибокого пізнавального інтересу до об'єкта праці неможлива творча навчально-технічна діяльність студентів. Саме інтерес виступає важливим мотиваційним стимулом навчально-трудої діяльності студентів, особливо при виконанні ними продуктивно-технічних завдань. При цьому важливо дібрати такі завдання, які неможливо було б виконати, застосовуючи тільки знання технічних наук у цілому, або, користуючись лише певним алгоритмом трудової діяльності. За такого підходу необхідно спрямовувати діяльність викладача на те, щоб ставити студента в положення "дослідника", перед яким виникають питання і проблеми майбутньої професійної діяльності. А такі дії ефективно сприятимуть формуванню технічного мислення студентів у вищих закладах освіти.

Таким чином, технічне мислення досягне творчого, продуктивного рівня в ситуаціях, коли виникають нові цілі, а старі засоби і способи діяльності недостатні, хоча і необхідні для їх досягнення. Потреба у продуктивному технічному мисленні зникає у тих випадках, коли студент оволодів новим способом виконання деяких дій, але в умовах традиційної системи навчання вимушений виконувати однотипні та відомі йому завдання і дії. В цьому разі для формування продуктивного технічного мислення необхідно, щоб студент самостійно здійснив аналіз задачі,

виділив в ній найбільш суттєві компоненти й узагальнив отриманий результат.

Зважаючи на вищезазначене, важливо акцентувати увагу на тому, що важливу роль у формуванні творчого технічного мислення відіграє узагальнення суттєвих ознак, застосування відомих способів дій у нових умовах. Одним із факторів переносу знань із однієї ситуації в іншу є зміна умов представленої нової задачі. Для мисленнєвої діяльності зміна умов задачі створює сприятливі умови, так як студент може самостійно аналізувати, узагальнювати, конкретизувати, оцінювати тощо. Крім того, варіативність завдання (можливість кількох варіантів вирішення) щодо створення умов для конструювання, відбору найбільш доцільних і оптимальних у даних умовах варіантів також ставить студентів перед необхідністю аналізувати, робити відповідні технічні розрахунки, оцінювати реальні умови з точки зору ефективності пропонованого варіанту, вибирати оптимальні значення параметрів, узагальнювати, конкретизувати тощо.

В аспекті сформульованих нами проблем зазначимо, що завдання продуктивно-технічного змісту можна класифікувати таким чином:

1. Завдання на узагальнення і конкретизацію технічного матеріалу.
2. Завдання на проектування.
3. Завдання на конструювання.
4. Завдання на встановлення технічної діагностики.
5. Завдання на оперування просторовими образами та співвідношеннями.

Безперечно, такі завдання можна використовувати на різних етапах навчально-пізнавальної діяльності у вищих технічних навчальних закладах. При засвоєнні нового матеріалу розв'язання задач стимулює у студентів потребу в нових знаннях, сприяє формуванню методів



самостійного опрацювання програмних питань. На етапі закріплення знань студенти оволодівають засобами їх застосування на практиці.

Розв'язання продуктивно-технічних завдань передбачає вирішення широкого кола технічних питань, пов'язаних із будовою та принципом дії машин і механізмів, технологічними процесами, основами конструювання і проектування технічних об'єктів, технічною термінологією тощо. Дійсно, раціоналізаторство та винахідництво, творча участь майбутніх спеціалістів у виробничій праці можливі тільки за умови формування у студентів способів розв'язання продуктивно-технічних задач, в результаті чого також формується продуктивне технічне мислення студентів.

Доречно зупинитися на тому, як формується технічне мислення у процесі розв'язання продуктивно-технічних завдань. При цьому потрібно звернути увагу студентів на те, що розрахунок потужності двигунів в умовах сучасного механізованого господарства відіграє важливу роль у справі ефективного планування сільськогосподарських робіт, найбільш раціонального використання техніки. Знаючи потужність наявних у господарстві двигунів, можна розрахувати час, необхідний для виконання тих чи інших виробничих завдань. Із такими розрахунками в сільському господарстві мають справу інженерно-технічні працівники, техніки-механіки та інші працівники. Звідси очевидний висновок про важливість розв'язання завдань такого змісту для формування технічного мислення майбутніх спеціалістів у сучасних умовах.

Безперечно, при складанні продуктивно-технічних завдань бажано враховувати сучасні наукові досягнення щодо впровадження нових способів обробки і виготовлення деталей машин, приладів і механізмів, застосування нових матеріалів, засобів механізації та автоматизації сучасного виробництва.

Результати, отримані при розв'язанні завдань продуктивно-технічного змісту, мають давати відповіді на виробничі питання та розширювати технічний кругозір майбутніх фахівців.

Вважаємо, що формування технічного мислення студентів містить розвиток єдності теоретичного і практичного компонентів діяльності, неперервне поєднання і взаємодію мисленнєвих і навчально-практичних дій.

Викладені вище міркування дають змогу стверджувати, що розв'язання таких завдань спрямовує студентів до визначення оптимальних варіантів того чи іншого параметру технічного об'єкту, привчає до самостійності його вибору, допомагає усвідомити багатоваріантність більшості технічних завдань, які в майбутньому можуть виникати на виробництві. Все це сприяє формуванню технічного мислення студентів.

Узагальнюючи, можна сказати, що якщо постійно на заняттях із технічних дисциплін у вищих навчальних закладах прагнути до формування технічного мислення студентів, то, безумовно, в майбутньому, на виробництві, вони зможуть самостійно формулювати виробничі завдання, вибирати і складати розрахункові схеми, проводити розрахунки для різних деталей машин і механізмів, займатися конструюванням, самостійно аналізувати одержані результати, робити відповідні узагальнення, конкретизацію тощо.

Ми розглянули лише деякі аспекти, що сприяють формуванню технічного мислення студентів у вищих технічних навчальних закладах. Указані особливості технічного мислення визначають методичні прийоми навчально-пізнавальної діяльності при вивченні технічних дисциплін у вищій школі.

Подальші дослідження полягають у розробці матеріалів щодо формування продуктивного технічного мислення студентів при вивченні технічних дисциплін у вищих навчальних закладах із застосуванням сучасних інноваційних методик навчання. Успішне вирішення означеної проблеми сприятиме підвищенню якості професійної підготовки студентів,

а також формуванню конкурентоспроможних, з високим рівнем творчих можливостей, здатних до продуктивної праці фахівців.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. Метод. пособие. – М.: Высшая шк., – 1992. – 207с.
2. Кудрявцев Т.В. Психология технического мышления. М.,1975.– С.231 - 240.
3. Лузан П.Г. Активізація навчання студентів. – К.: 1999. – 220с.
4. Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи: Монографія / За ред. І.А. Зязюна. – Київ, 2000. – 636с.
5. Талызина Н.Ф. Методика составления обучающих программ. – М.: Педагогика, 1980. – 157с.

**УДК 631.512**

#### **ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СТІЙКОСТІ ДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ НА ПРИКЛАДІ КОМБІНОВАНОЇ ҐРУНТООБРОБНОЇ МАШИНИ**

*Храмов М.С., асистент*

*Миколаївський національний аграрний університет*

*В статті наведено методику побудови математичних моделей стійкості функціонування механічних систем. Для розв'язання задач землеробської механіки приведено дослідження на стійкість руху. В даній статті наведено методи дослідження механічних систем на стійкість функціонування а також параметри використання теорії стійкості А.М. Ляпунова. Отримані результати розв'язання математичних моделей дозволяють отримати раціональні параметри для конструювання сільськогосподарських машин.*

*В статье приведена методика построения математических моделей устойчивости функционирования механических систем. Для решения задач земледельческой механики приведены исследования на устойчивость движения. В данной статье приведены методы*