

## МЕТОДИ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ ІНЖЕНЕРІВ-АГРАРНИКІВ

**Постановка проблеми.** Навчальний процес у вищих закладах освіти в даний час проходить дещо за усталеною схемою. Соціально-економічні зміни, що відбуваються в державі, вимагають підготовки фахівців, професійні знання, вміння та навички яких мають відповідати потребам сучасності. Пошук, обґрунтування та впровадження нових підходів організації навчального процесу у вищих аграрних навчальних закладах в першу чергу дозволили поставити конкретні дидактичні цілі, основою яких є аналіз методів навчання як способів формування майбутнього фахівця в умовах навчального закладу. Адже сучасне сільське господарство ґрунтується на механізованих технологіях, його ефективність значною мірою зумовлена рівнем використання наявного творчого потенціалу.

На даному етапі розвитку суспільства ми маємо час швидкого вдосконалення технологій і техніки, основною необхідністю яких є знаходження і використання в навчальному процесі таких форм і методів, які б повною мірою розвивали творчий потенціал спеціаліста. Інженер-аграрник безпосередньо впливає на технічний прогрес, несе відповідальність за стан технічної бази, за прогрес в визначеній сфері суспільного життя – матеріальному виробництві. В умовах ринкової економіки і швидкого розвитку науки інженер-аграрник є однією з центральних фігур інтеграції науки і виробництва. Адже він зобов'язаний бути компетентним у такій сфері як промислова власність. Його знання, вміння та навички мають бути впроваджені при розробці нових технологій чи конструкції машин та у вмінні їх захистити від конкурентів. Підкріпимо задекларовані положення загальноприйнятими вимогами до інженерної професії.

**Виклад основного матеріалу.** Необхідно вказати, що *інженер* – творець нової техніки, винахідник з нестандартним мисленням, проектувальник, конструктор, технолог.

*Інженер* – за своєї вихідною сутністю – це творець нових життєвих благ, нових знарядь праці, нових пристосувань і споруджень, засобів транспорту. Інженер – це творець нових товарів і послуг [6].

На думку Ю. Ковильова, *інженер* – це спеціаліст з вищою технічною освітою, який володіє технічними знаннями і використовує їх для вирішення технічних проблем, управління процесом створення технічних систем, проектування, організації виробництва, впровадження в нього науково-технічних інновацій, в результаті використання яких створюються різні технічні структури: знаряддя праці, машини, пам'ятки культури [7].

У цьому аспекті доцільно навести думки Дж. Діксона щодо найважливіших якостей, які мають бути притаманні інженерові, зокрема: уміння проводити інженерний аналіз; винахідливість; технічні знання; широка спеціалізація; знання технології виробництва; математична майстерність; вміння передавати

інформацію про отримані результати; вміння приймати рішення в умовах невизначеності, але за повного і всебічного врахування всіх впливаючих з цього послідовностей.

Зважаючи на вищесказане, *інженер-аграрник* – специфічна спеціальність, крім знань і умінь він має застосовувати закони механіки, повинен планувати свою діяльність з огляду на різноманітність характеристик об'єктів – як правило біологічно живих, з специфічними властивостями – механіко-структурними, механіко-технологічними, агробіологічними, зооветеринарними.

Отже, для формування висококваліфікованого спеціаліста рекомендуються наступні форми його підготовки: семінари, ділові ігри, дослідницькі методи навчання, проблемні методи, різні форми самостійної роботи, школи творчості, наукові школи, студентські клуби, творче спілкування викладача з студентами, творчі задачі тощо. Що ж стосується специфіки аграрного вузу, тут необхідно крім вказаних, враховувати ще й інші напрями, прийоми і методи формування творчого мислення інженерів, оскільки воно відрізняється стосовно спеціалізації з тим, яке формується безпосередньо і з допомогою, наприклад, гуманітарних наук. Відомо, що інженерна діяльність спрямована на створення нового виробу, елемента, який характеризується такими властивостями як надійність, конструктивність, економічність, корисність, естетичність, технологічність, експлуатаційність, доцільність, екологічність. Такій діяльності повинно відповідати і методичне забезпечення навчального процесу.

Важливе значення в розвитку здібностей Д. Трефінгер [11] відводить методам навчання, вважаючи, що однією з основних умов розвитку творчого мислення є створення атмосфери, яка впливає на появу нових ідей і думок.

**Метод** – це спосіб, шлях, система прийомів для досягнення якої-небудь мети, для виконання певної операції [5]. Аналіз підходів науковців до проблем обґрунтування сутності методів навчання та їх ознак надав можливість зробити висновок, що методами навчання можна вважати систему прийомів і способів навчально-пізнавальної діяльності викладача та студента, спрямовану на формування в останнього знань, умінь та навичок. Вивчаючи наукові погляди А.М. Алексюка, до суттєво істотних ознак методів навчання слід також віднести: дидактичну мету; джерела, з яких студенти набувають знання; характер навчально-пізнавальної діяльності студентів; характер взаємодії викладача і студентів; рівень навчально-пізнавальної діяльності студентів; логічні операції засвоєння знань [1].

У дидактиці під методом навчання слід розуміти спосіб діяльності викладача та студентів, у результаті якої останні оволодівають знаннями, вміннями і навичками, формують світогляд та розвивають свої здібності.

Отже, зважаючи на методи розвитку творчих здібностей студентів, у першу чергу маємо на увазі такі із загальновідомих методів навчання, які «працюють» на ефективний творчий розвиток особистості.

Розглядаючи методи навчання як специфічний спосіб керування викладачем навчально-пізнавальною діяльністю студентів, можна стверджувати, що процес формування знань, умінь та навичок майбутнього інженера-аграрника потрібно розглядати не тільки як цілеспрямоване здійснення ним

навчальних дій, а як сутність впливу навчальних дій на процес формування розумових операцій. На нашу думку, продуктивність процесу навчання – це організація цілеспрямованої системи дидактичних засобів ефективного навчального пізнання та формування творчої особистості майбутнього фахівця. Тому після будь-якого заняття не можна однозначно відповісти: чи було воно продуктивним і наскільки ефективним? А, звідси, необхідно дослідити основні відмінності в отриманих результатах (в даному випадку – це формування знань, умінь та навичок) при застосуванні тих чи інших методів навчання. Розглянемо методи, які ми використовували під час нашого експериментального дослідження.

**Метод контрольних запитань.** Вивчаючи творчу особистість, науковці довели, що в багатьох дослідників конструктивні ідеї найчастіше виникають у «контакті» з іншими дослідниками. Але виявляється не завжди можна знайти такого співрозмовника як Сократ, який ставив конкретні запитання, так що не залишалося ніякого виходу окрім дослідження. Можливо відсутність у кожного дослідника свого Сократа і посприяло винаходу методу конкретних запитань.

Коректна постановка проблеми або правильно й точно сформульоване питання дає змогу пошуку розв'язання або відповіді зробити ефективнішим. Сутність методу полягає в тому, що студент під час розв'язку творчої задачі відповідає на контрольні питання за списком. Розглядаючи свою проблему в зв'язку з цими запитаннями, студент аналізує свою задачу, він може одержати або наштотхнутися на варіант її розв'язання.

Список контрольних запитань – це невеличка пам'ятка досліднику та раціоналізатору. В деяких списках містяться не питання, а короткі рекомендації, в деяких і те, і друге. Інколи дослідники користуються декількома списками, які використовують у певній послідовності. Дослідники відносяться до списків контрольних запитань по-різному, одні широко їх застосовують, інші використовують тільки фрагменти. Аналіз творчої діяльності дозволяє зробити висновки, що необхідність в методі контрольних запитань виникає тоді коли інші методи вирішення творчої задачі не дають бажаних результатів.

Метод контрольних запитань доцільно застосовувати для збору додаткової інформації в умовах проблемної ситуації чи упорядкування вже наявної інформації в самому процесі рішення творчої задачі. Контрольні запитання є додатковим стимулом, вони формують нові стратегії і тактики вирішення творчої задачі. Не випадково в практиці навчання їх також називають навідними запитаннями, тому що вдало поставлене педагогом запитання наводить студента на правильну відповідь.

У практиці широко використовуються універсальні роботи, складені А. Осборном, Т. Єйлоартом, Д. Пирсоном, Д. Пойа. Наприклад, відповідаючи на поставлене питання: як спростити об'єкт, що можна збільшити, а що зменшити, змінити, ... можна розв'язувати конструкторські задачі [2, 197]. Варто зазначити, що евристичні та контрольні питання широко використовував у науковій і практичній діяльності ще давньоримський філософ Квінтіліан. Він рекомендував усім великим політичним діячам для збору досить повної

інформації про яку-небудь подію поставити перед собою такі сім ключових (евристичних) питань і відповісти на них: хто? що? навіщо? де? чим? як? коли?

Одним з найкращих вважають список англійського дослідника Т. Єйлоарта, який являє собою програму для роботи. Він пропонує свідомо конструювати аналогії та ще й різного типу, крім аналогії рекомендує використовувати асоціації, пов'язані з національними особливостями людини. Велику увагу Т. Єйлоарт приділяє прийому переходу від ідеального до реального, який добре себе зарекомендував в науці і техніці. З допомогою ідеального набагато легше зрозуміти, а, значить, конструювати, відкрити реальне. Класичним прикладом дослідження такого способу є відкриття газових законів. В ході експерименту за допомогою методу контрольних запитань було розв'язано окремі творчі задачі, які вимагають знань з фізики, математики, техніки.

Наведемо приклад [8]: Як визначити тиск у колесі за допомогою лінійки та ваг? Як за допомогою циліндричної склянки з водою і лінійки визначити тиск всередині перегорілої електричної лампочки? Як за допомогою посудини з водою і ваг з гирями визначити тиск всередині перегорілої електричної лампочки?

Уявити ідеальне вирішення – значить правильно побачити в якому напрямі необхідно вести пошук створення нового об'єкта, машини, процесу.

Метод контрольних питань ґрунтується на наступних закономірностях і відповідних їм принципах: *проблемності й оптимальності* – шляхом мистецьки поставлених питань проблемність задачі знижується до оптимального рівня; *дроблення інформації* – кожне питання дозволяє здійснити розбивку задачі на під задачі; *цілеспрямування* – кожне нове питання формує нову стратегію – ціль діяльності.

Перевага методу полягає в його простоті й ефективності для рішення будь-яких задач. Контрольні питання особливо розвивають інтуїцію, мислення та логіку необхідні для розвитку творчих здібностей.

Наведемо приклад одного із списків, які пропонуються інженерам-аграрникам у ході їх дослідницької роботи.

1. Яке нове застосування даного технічного об'єкта можна запропонувати?
2. Що можна збільшити, приєднати до технічного об'єкта?
3. Чи можливо вирішити інженерну задачу шляхом скорочення, полегшення, прилаштування?
4. Що можна в даному технічному об'єкті зменшити?
5. Що можна замінити, і на що саме?
6. Що можна в даному технічному об'єкті перевернути навпаки?
7. Які нові комбінації елементів технічного об'єкта можливі?
8. Які можливі модифікації технічного об'єкта?

Метод конкретних запитань є вдосконаленим методом методу проб та помилок з тією відмінністю, що за допомогою списку питань можна легше і швидше перебрати деяке число варіантів, запропонованих розв'язків творчих завдань.

Для розвитку творчих здібностей студентів слід підбирати завдання такі, які б зацікавили майбутнього інженера-аграрника та надихнули його на

творчий пошук.

Наступним методом, який застосовувався в нашому експериментальному дослідженні, розвитку творчих здібностей інженерів-аграрників є «мозковий штурм».

**Метод «мозкового штурму».** Використання цього методу сприяє подоланню психологічної інерції, продукуванню максимальної кількості нових ідей у мінімальний термін. Обґрунтував його американський підприємець та дослідник А. Осборн.

Евристичний метод «мозкового штурму» ґрунтується на деяких психологічних і педагогічних закономірностях, але перш ніж їх сформулювати, варто коротко зупинитися на тих теоретичних передумовах, якими керувалися творці цього методу. Його психологічну основу становить теорія З. Фрейда про те, що у звичайних ситуаціях мислення людини визначається здебільшого свідомістю, в якій панують контроль і порядок, а для подолання психологічної інерції потрібно створити умови для прориву із підсвідомості «нестійких і грізних сил та інстинктів». Цей метод враховує психологію не лише окремої людини, а й натовпу, що дає змогу залучати з глибини підвалини мозку підказку до розв'язання задачі. Винахідники зазначали, що колективно генерувати ідеї ефективніше, ніж індивідуально [3, 14].

Під час «мозкового штурму» забороняється критика, підтримується будь-яка ідея, навіть жартівлива або безглузда. Суттєвою перевагою «мозкового штурму» є те, що завдяки різним напрямкам вектора інерції хаотичний пошук здійснюється значно ширше, що приносить позитивний результат [4, 125]. А. Осборн запропонував пошук вирішення творчих задач колективу, який в свою чергу поділяється на дві групи «генераторів» та «експертів». Процес генерування ідей відділений від процесу оцінки «експертами», оскільки не всі «генератори» в ході критики психологічно можуть без перешкод та продуктивно запропонувати свої ідеї. На першому етапі «мозкового штурму» критика забороняється, а на другому проводиться аналіз і оцінка запропонованих рішень. Інженери, в яких широко розвинуте уявлення, фантазія, здібності до аналогії повніше розкриваються генеруючому напрямі, а з аналітичним складом розуму – під час аналітичної оцінки висунутих ідей. Іноді ефективне рішення може бути знайдене внаслідок комбінування ідей.

Такий метод як «мозковий штурм» повинен: активізувати мислення інженерів-аграрників; привернути увагу всіх студентів групи до проблеми, поставленої викладачем; створити на занятті атмосферу психологічного комфорту, коли легко думається; указати один з шляхів до винахідництва, до застосування на практиці отриманих знань; показати необхідність знань, їх широту, глибину; сформулювати інтерес до фізики та математики, який потім може стати стійким.

А. Осборном були розроблені наступні правила «мозкового штурму»:

- Оптимальна кількість людей, яка вирішує задачу даним методом повинна бути 12-25 чоловік. Половина з яких генерує ідеї, друга аналізує їх.
- Основне завдання «генераторів» полягає в тому, щоб якомога більше

запропонувати ідей вирішення даної творчої задачі. Завдання «експертів» зумовлене обробкою прийнятих ідей.

- Тривалість розв'язку творчої задачі залежить від її складності, але не повинна перевищувати 30-50 хвилин.
- Між учасниками даного методу повинні панувати вільні та доброзичливі відносини. Забороняється будь-яка критика, адже необхідно, щоб висунуту ідею підхопили інші і продовжили її. Аналіз же ідей проводиться досить скрупульозно.
- Якщо час вичерпано і задача не розв'язана, то повторювати її розв'язок з даною групою немає сенсу.

За допомогою методу «мозкового штурму» в ході нашого експериментального дослідження інженерами-аграрниками була розв'язана наступна задача [10].

Залежно від природних умов продуктивність пасовищ навіть в одному господарстві може коливатись з великою амплітудою, тому слід диференціювати площу пасовищ з розрахунку на одну голову. Для отримання за добу 13-16 кг молока від однієї корови необхідно кожній згодувати влітку 60-66 кг зеленої маси в день, а за весь період перебування на пасовищі 90-100 ц. Практика та розрахунки показують, що при порівняно добрій продуктивності пасовищ (не менше 40 ц/га кормових одиниць), необхідно з розрахунку на одну голову великої рогатої худоби 0,4-0,5 га пасовищ, молодняку – 0,2 га.

Під час розв'язку даної задачі було висунуто і обговорено деякі ідеї, які привели до правильності розв'язання даної задачі. Під час обговорення даної творчої задачі була запропонована ідея про те, що перед початком сезону слід поділити усіх тварин на групи, і при цьому, кожній виділити свою ділянку для пасовища. Наступною дієвою була ідея щодо використання формули, яка визначає розмір стада:  $P \cdot P \cdot K \cdot H \cdot T / Y$ , де  $K$  – кількість голів худоби в стаді;  $H$  – потреба в зеленій масі для однієї тварини,  $T$  – тривалість пасовищного періоду;  $Y$  – продуктивність пасовища, ц/га.

Даний метод дає змогу: залучити до участі в дискусії усіх без винятку студентів; за короткий проміжок часу зібрати максимальну кількість думок; активізувати уяву і творчі можливості студентів, дозволяючи їм відхилитись від стереотипних уявлень і стандартних схем [9].

Отже, метод «мозкового штурму» є достатньо ефективним способом вирішення творчих задач, формуванню логічного, творчого та інженерного мислення, розвитку творчих здібностей інженерів-аграрників.

**Висновок:** дані методи навчання необхідні для системного підходу у вирішенні інженерних задач, уміння побачити взаємозв'язок та взаємозумовленість всіх елементів і відносин створюваного об'єкта, вміння поєднувати в своїй творчій діяльності закони технічного прогресу із законами природи та суспільного розвитку. Розглянуті нами методи мають високу ступінь універсальності, а прийняття рішень може здійснюватись в умовах багатокритеріальності, а також із врахуванням властивостей, що не мають кількісного виразу. Важливо, що при їх застосуванні рішення приймається не з

«чистого листа», а на основі ретельного аналізу позитивних і негативних наслідків. При цьому практично виключається можливість прийняття необдуманих вольових, інтуїтивних або випадкових рішень.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексюк А.М. Загальні методи навчання / А.М. Алексюк, В.І. Помогайба; за ред. М.Д. Ярмаченка. – К.: Вища шк., 1986. – С. 160-199. (Педагогіка)
2. Вайнтрауб М.А. Основы технического творчества / Вайнтрауб М.А. – К., 1997. – С. 197-239.
3. Волкова В. Сучасні технології навчання / Волкова В. // Директор школи. Спецвипуск. Порадник методиста – 4, 2007. – № 37. – С. 6-36.
4. Волощук І.С. Науково-педагогічні основи формування творчої особистості. / Волощук І.С. – К.: Педагогічна думка, 1998. – 160 с.
5. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / Гончаренко С.У. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.
6. К истории элитного инженерного образования / Н.В. Карлов, Н.Н. Кудрявцев // Вестник Российской академии наук. – 2000. – № 7. – Т. 70. – С. 579-588.
7. Ковылёв Ю.И. История развития и становления инженерной профессии / Ковылёв Ю.И. – Л.: ЛИАП, 1991. – 53 с.
8. Ланге В.Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку / Ланге В.Н. [Учебное руководство] – М.: Наука, 1985. – 128 с. (Главная редакция физико-математической литературы).
9. Практическая психология: учебник / За ред. М.К. Тутушкиной [Реком. Министерством образования Российской Федерации в качестве учеб. пос. для студ. высших учеб. заведений, обучающихся по техническим с.] – М.: Изд-во АСВ, 1997. – 237 с.
10. Сейтешев А.П. Пути профессионального становления учащейся молодёжи / Сейтешев А.П. – М.: Высш шк., 1988. – 336 с. (Профпедагогика).
11. Treffinger D.T. Guidelines for encouraging independence and selfdirection among gifted students // J. of creative behavior, 1973. – Vol. 12. – № 1. – P. 14-19, 51.