

СХЕМОТЕХНІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ НА ЗАНЯТТЯХ ІЗ ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Анотація. У статті розкриваються проблеми інтенсифікації викладання загальнотехнічних дисциплін для студентів інженерно-педагогічних спеціальностей. Подається аналіз можливостей схематичного моделювання, структурних і словесно-логічних схем, Інтелект-карт, технологій розвитку критичного мислення, опорних конспектів, досвіду, накопичений в межах теорій менеджменту щодо формування розумової сфери студентів. Презентується методика організації схематичного моделювання, що може бути застосована при вивченні загальнотехнічних і педагогічних дисциплін.

Ключові слова: методика навчання загальнотехнічних дисциплін, професійна підготовка інженера-педагога, моделювання, схематехніки.

Лаврентьева Е. А. Схематехническое моделирование в подготовке студентов инженерно-педагогических специальностей на занятиях по общетехническим дисциплинам

Аннотация. В статье раскрываются проблемы интенсификации преподавания общетехнических дисциплин для студентов инженерно-педагогических специальностей. Подается анализ возможностей схематического моделирования, структурных и словесно-логических схем, Интеллект-карт, технологий развития критического мышления, опорных конспектов, опыта, накопленного в границах теории менеджмента относительно формирования умственной сферы студентов. Презентуется методика организации схематехнического моделирования, которая может быть использована при изучении общетехнических и педагогических дисциплин.

Ключевые слова: методика обучения общетехническим дисциплинам, профессиональная подготовка педагога, моделирование, схематехники.

Lavrentieva O. O. Circuitry modeling in training of students of engineering and pedagogical specialties on classes All-technical disciplines.

Abstract. In article problems of an intensification of teaching All-technical disciplines for students of engineering and pedagogical specialties are revealed. The purpose of article is the review of the main approaches and techniques to the circuitry modeling's organization on

classes All-technical disciplines. The analysis of opportunities of schematic modeling, block and verbal diagrams, Mind maps, technologies of development of critical thinking, basic abstracts, the experience accumulated in parameters of the theory of Management relating forming of the intellectual sphere of students are moved. The method of the organization of circuitry modeling is presented and will be used during studying All-technical and Pedagogical disciplines.

Key words: method of training All-technical disciplines, teacher's training process, modeling, circuit designers.

Постановка проблеми. Загальнотехнічні дисципліни в системі підготовки майбутнього інженера-педагога призначені для формування полівалентних знань, здатних до переносу з однієї галузі науки і техніки в іншу. Сформовані в межах навчальних дисциплін загальнотехнічні знання вможливають гнучке орієнтування фахівця як у системі виробництва загалом, так і в його технічному й технологічному базисі [8]. У такий спосіб, загальнотехнічні дисципліни створюють фундамент професійної підготовки в її інженерній частині та забезпечують підґрунтя для оволодіння студентами фаховими методиками. Водночас, коли мова йде про навчальну дисципліну, то разом із основами наук до її складу мають бути включені і способи оволодіння тією чи тією наукою або галуззю суспільної практики. Тож, потрібно урахувати необхідність засвоєння тими, хто навчається спеціальних прийомів, методів, технологій пізнавальної діяльності.

Аналіз останніх публікацій. Проблемаам змісту і процесу підготовки майбутнього інженера-педагога присвячено чимало ґрунтовних наукових праць (Н. Брюханова, І. Васильєв, Р. Горбатюк, О. Коваленко, Є. Кулик, Н. Ничкало, Г. Терещук, В. Чайка та інші). Питання викладання загальнотехнічних дисциплін у вищих навчальних закладах досліджують І. Неговський, Л. Оршанський, В. Сидоренко, В. Стешенко, В. Титаренко, В. Шевчук, С. Ящук та інші. Науковці відзначають, що при дидактичному відборі та систематизації системи загальнотехнічних знань необхідно

спиратися, передусім, на їх світоглядну значущість, мати на увазі їх спільність для основних галузей виробництва і трудової діяльності та організувати вивчення навчального матеріалу в цілісній системі взаємопов'язаних знань; забезпечувати міждисциплінарні зв'язки, тісний зв'язок із життям, з практикою [10]. Одним із аспектів, що забезпечує якісне засвоєння загальнотехнічних знань та їх систематизацію, є формування в студентів загальнонавчальних умінь та методів пізнавальної діяльності. Як вказують О. Анісімов, Ю. Бабанський, В. Буряк, С. Максименко, В. Паламарчук, В. Тализіна та інші, сформовані розумові операції і прийоми дають змогу тому, хто навчається не лише ефективно засвоювати нові знання, але й забезпечують його готовність до творчої професійної діяльності.

Метою статті є огляд основних підходів і методик до організації схемотехнічного моделювання на заняттях із загальнотехнічних дисциплін у підготовці студентів інженерно-педагогічних спеціальностей.

Виклад основного матеріалу. Схематичне зображення є додатковим засобом розумового оперування знаннями й оформлення процесу оволодіння поняттями й категоризації знань. Категоризація, зі свого боку, є важливим модусом організацій розуміння й наступного застосування конструктивного знання, інструментом вирішення теоретичних і практичних завдань, формулювання й розуміння питань у завданні й проблемі, засобом організації мислення в комунікації, орієнтиром у розкритті емпіричних знань [2].

На важливість застосування методу схематизації вказує той факт, що категорії хоча і вводяться, проте не можуть засвоюватися суто формальним шляхом. Вони «виросшуються» в ході реалізації логіко-розумових вимог на матеріалі емпіричної рефлексії й мислення тих, кого навчають. Студенти в процесі схематизації понять не тільки залучаються до розгляду та організації власних рефлексивних дій, але й до аналізу форм мислення й обговорення специфіки логіко-розумових вимог і форм організації

спільного розв'язання завдання з відбудови змістів навчального курсу [2]. Усі ці міркування й пояснюють значущість методів схематизації і моделювання у підготовці майбутнього інженера-педагога.

Образотворчі схеми, схематичні зображення, схематизації різного роду (діаграми, кластери, скобкові схеми, мережеві графіки, хронокарти, словесно-логічні схеми тощо) є найбільш важливими для ситуацій сприйняття, конструювання й творчого перетворення навчального матеріалу при вивченні як загальнотехнічних, так і педагогічних дисциплін. При цьому введення процедур схематизації й оперування схемами є ключовим в інтелектуальному розвитку майбутнього інженера-педагога [2].

Схеми, вказує О. Анісімов, є результатом процедур конструкторського типу – «розбирання» первісного матеріалу (зображення, тексту), «відбору» значущих компонентів, «перетворення» в зручну форму «узагальнення» кількох однотипових компонентів в один, але того ж формату й гатунку; «збірки» значущих компонентів у структурні цілісності; їх доповнення та «заміщення» схемами замість первісного емпіричного матеріалу. Створена схема є й хоча образотворчою, однак такою, що виражає властивості зображуваного об'єкта [2].

У передовому педагогічному й науково-педагогічному досвіді існує чимало цікавих і значущих доробок, що торкаються питань схематизації. Так, будь-яка теоретична дисципліна у вищій школі містить чимало абстрактних понять, концептуальних уявлень, змістів і відносин, що відрізняються великою складністю, але мають бути засвоєні студентами з урахуванням як змісту ключових понять так і логічних відношень між ними. У цих умовах звернення до наочних схем істотно поліпшує якість оволодіння досліджуваним матеріалом у переважній більшості студентів. Наочні схеми є різновидом знакових засобів пізнання, зберігання й передачі знань, що володіють семантичними й синтаксичними

характеристиками. Такі схеми майбутньому інженеру-педагогу необхідно не тільки вміти розтлумачувати, але й створювати і застосовувати в ході навчального процесу [6].

Зокрема, у процедурах визначення й підведення студентів «під поняття», доцільним є використання схем Ейлера, за допомогою яких наочно зображуються відношення між поняттями. Якщо ж досліджувані поняття перебувають у складних концептуальних взаємозв'язках, більш зручними виявляються діаграми Венна, що є трохи ускладненими схемами Ейлера. Часто доводиться показувати, що зроблений розподіл обсягу деякого поняття за кількома підставами є вичерпним, а його члени виключають один одного. У таких випадках зручно користуватися картами Вейча. Для розподілу деякого поняття за значно більшою кількістю основ застосовуються скобкові схеми. Процедура класифікації виглядає більш наочно при застосуванні деревовидних графів чи дерев, в яких наступне розгалуження визначає наступний рівень ієрархії у низхідному плані, що однак має самостійне значення [6, с. 45].

Часто доводиться розглядати складні явища й процеси, у яких виділяються складові частини й установлюються їхні зв'язки один з одним і з деякими явищами або процесами. У подібних випадках надзвичайно корисними виявляються *структурні схеми*. Вони будуються із прямокутних блоків, ромбів і стрілок. Перші позначають частини явищ або процесів, другі – можливість альтернативних переходів, а треті зв'язки частин між собою й із зовнішніми явищами або процесами [6, с. 55].

У процесі осмислення великого обсягу фактологічного матеріалу, який характерний для загальнотехнічних дисциплін, можуть використовуватися структурно-логічні схеми (СЛС), які у поєднанні зі словом викладача допомагають відструктурувати інформацію, встановити взаємозв'язки між елементами знань, загалом сприяють розумінню та формулюванню понять.

Структурно-логічні схеми (за О. Скуратовичем) – це своєрідні

плани-конспекти, складені тими, хто навчається, за допомогою яких «вмикаються» різні аналізатори пам'яті, а також логіка, пошук, творчість. Під час створення СЛС ведеться кропітка робота з аналізу інформації, обміну нею, зіставлення отриманих висновків з іншими джерелами знань – текстом, картами, статистичним і довідковим матеріалом тощо. У СЛС інформація записується словами доповненнями й у вигляді малюнків, креслень, логічних зв'язків [7].

Близьким до словесно-логічних схем є *Інтелект-карти*. Цей напрям був детально вивчений і опрацьований О. Аксьоновою, на основі методу Тоні і Баррі Б'юзенів «І-карт», для підвищення ефективності мислення й до розвитку специфічного для економічної галузі знань стилю мислення студентів. Цей підхід ґрунтується на розвитку мислення за логікою «навчання — розуміння — використання» [1].

Суть методу «І-карт» ґрунтується на концепції радіантного мислення, що належить до асоціативних розумових процесів, відправною точкою чи точкою додатка яких є центральний об'єкт, решта будується навколо нього. Кожне слово і графічне зображення стають за визначенням центром чергової асоціації, а весь процес побудови картки є потенційно нескінченним ланцюгом асоціацій, що розгалужуються та розміщуються в трьох вимірах – у просторі, часі і кольорі. Найбільший ефект від Інтелект-карт досягається, коли в центрі міститься графічний образ, а не слово і образи використовуються замість слів як додатні випадки. Комбінування двох кортикальних здібностей – оперування словами й оперування образами в процесі опрацювання Інтелект-карт, – багаторазово збільшує ефективність розвитку стилю мислення студента [1].

Досить схожими, але більш спрощеними і оперативними є методи *кластерів* і *асоціативних куців*, що використовуються в межах технології розвитку критичного мислення. Кластером є спосіб графічної організації матеріалу, що дозволяє зробити наочними процеси мислення, розмірковування, асоціації тощо. У технології розвитку критичного

мислення метод кластерів (його іноді називають «наочним мозковим штурмом») є відображенням нелінійної форми мислення, що дозволяє охопити надлишковий обсяг інформації та встановити системні зв'язки. Урешті-решт виходить структура, що графічно відображує мисленнєву діяльність над розробкою інформаційного поля даної теми [4]. На відміну від Інтелект-карт, кластери найчастіше використовуються під час фронтальної роботи над змістом навчального матеріалу на лекціях, семінарах, практикумах. При цьому особлива увага приділяється розвитку культури мислення та мовлення студентів.

Досить відомим і широко наслідуваним методом схематизації є *опорні конспекти* В. Шаталова, як елемент авторської технології інтенсифікації навчання. Опорний конспект має вигляд графічної схеми з елементів, пов'язаних між собою, що мають назву опорних сигналів. Оптимально побудована схема повинна враховувати обмежений обсяг інформації, що може бути сприйнята учнем одномоментно. Тому ефективність схеми прямо пропорційна кількості тез-ідей і обернено пропорційна кількості символів-блоків, що їх виражають. Кількість тез не повинна перевищувати 7 ± 2 (таким є число значеннєвих елементів, з якими людська свідомість може ефективно оперувати одночасно). Ефективність схеми тим вище, чим більше ідей можна розгорнути на основі представлених символів. Правильно складена опорна схема полегшує запам'ятовування, повторення матеріалу, структурування й збільшення знань [3].

Неможливо обійти увагою досвід, накопичений в межах теорій менеджменту та його окремих напрямів – стратегічного управління, особистого менеджменту, менеджменту персоналу, тайм-менеджменту тощо. Ще в 1920 рр. відомим радянським економістом О. Гастєвим було розроблено чимало корисних методик, які були покладені в основу наукової організації праці на виробництві. Інтерес, зокрема, викликає *картка обліку часу*, що може бути узагальнена як методика *хронокарт*.

Мережеві графіки є по суті прийомом планування діяльності, розчленованої на окремі дії, із вказівкою залежностей між ними й витрат часу на їхнє виконання. Якщо плануються не дії, а окремі цілі, то отримуються «*дерево цілей*», на підставі якого потім будується більш докладний мережевий графік, де представлено дії, необхідні для реалізації кожної мети. Переваги планування за мережевими графіками В. Ляудіс вбачає у: а) виявленні залежностей між окремими етапами діяльності; б) сприйнятті позитивних і негативних моментів роботи; в) можливості швидкого спрощення плану у випадку нестачі часу на його виконання; г) можливості розрахунку терміну виконання роботи у випадку сприятливого й несприятливого збігу обставин [9].

Існує ще чимало прикладів схематичного моделювання, що має на меті інтенсифікувати навчальний процес. Проте, без спеціально розробленої методики його застосування, ці методи не привнесуть очікуваного ефекту. О. Анісімовим було розроблено певну послідовність і зміст дій викладача, що працює в режимі комунікації із студентами чи групою студентів. Ця процедура була названа ученим *схемотехнікою* [2].

Перший крок. При фіксації уявлень, що виникають в студентів під час сприйняття матеріалу, викладач оформлює результати свого розуміння висловлень студентів у вигляді «схематичних зображень». При цьому студенти мають можливість контролювати хід побудови, погоджуючись чи не погоджуючись із ним.

Другий крок. Викладач не тільки фіксує, затверджує й коректує зміст і склад схеми як результат розуміння, але й створює ситуацію множинності версій і розмаїття варіантів. Тому, зафіксувавши один з них, викладач здійснює пошук іншого, альтернативного. Оскільки студенти не мають концептуальних і теоретичних уявлень з теми, з'являється можливість створення проблемної ситуації, виокремлюється потреба в модельному заміннику багатьох «емпіричних» варіантів, у концептуальному (теоретичному) узагальненні знань з теми.

Третій крок. Викладач оформлює розмаїтість варіантів схематичних зображень у вигляді сконцентрованого, граничного протиставлення двох з них і стимулює студентів до пошуку протилежних варіантів, припустимих у визначених умовах існування певного об'єкта, явища. У такий спосіб викладач ілюструє схемотехнічну процедуру посилення й зняття протипоставлення, протилежностей у єдиному суперечливому об'єкті; демонструє діалектичне міркування.

Четвертий крок. Викладач переходить до демонстрації зняття парадоксів, побудови єдиного замітника багатьох (включаючи й протилежні) схематичних зображень.

П'ятий крок. Викладач моделює ситуацію «розв'язання завдань». Він пропонує студентам скористатися теоретичним схематичним зображенням для відповідей на питання задачного типу.

Шостий крок. Викладач моделює проблемну ситуацію. Для цього він пропонує студентам скористатися життєвим або професійним досвідом для знаходження протилежних за змістом прикладів, що характеризують досліджуваній об'єкт. Фіксуючи й виражаючи в схемі різні варіанти емпіричного матеріалу, викладач добивається від студентів розмірковувань, ініціює рефлексію процедури зіставлення.

Сьомий крок. Студенти залучаються до побудови теоретичних гіпотез, що є тими або тими заміниками, перетвореннями, доповненнями в створюваній схемі. Тим самим гіпотези перетворюються в ті або ті «наповнення» місця для нових теоретичних змістів, як результати спроб вирішення проблеми. За допомогою рефлексії ходу пошуків вирішення проблеми, усвідомлюється не тільки специфіка цього процесу, але й розгляд його як повернення в ситуацію задачного типу.

Восьмий крок. Викладач пропонує студентам розглянути типи співвідношень між колишнім і новим (припустимим) теоретичним схематичним зображенням. Стимулює студентів до використання логіки додатковості й уточнення. Після встановлення більш близького до

нормативного варіанта у відповідях студентів, демонструється введення цього варіанта, необхідного за курсом, і виявляється те або інше ставлення до нього з боку студентів.

Дев'ятий крок. Відбувається опрацювання створеної схеми для вирішення типових завдань.

Висновки. Схемотехнічне моделювання є процедурою, що носить логіко-розумовий і мислетехнічний характер, поєднує в собі здійснення типових розумових процедур (схематизацію, перебудову схем, узагальнення, розв'язання завдань, вирішення проблем, побудову гіпотез тощо) і їхнє рефлексивне усвідомлення з управлінням розумовою активністю студентів, з перекладом його на все більш складні типи процедур. Використання таких процедур при вивченні загальнотехнічних дисциплін, урізноманітнення методів схематичної презентації та обробки навчальної інформації сприяє якісному засвоєнню знань, формує готовність майбутніх інженерів-педагогів до творчої професійної діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аксьонова О. В. Методика викладання економічних дисциплін : навч. посіб. / О. В. Аксьонова. – Київ : КНЕУ, 2006. – 708 с.
2. Анисимов О. С. Методологическая культура педагогической деятельности и мышления / О. С. Анисимов. – Москва : Экономика, 1991. – 415 с.
3. Виноградов С. Система Шаталова. Годовой курс – за 10 часов! / С. Виноградов // Наука и жизнь. – 2008. – № 2. – С. 21-27.
4. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій / укл. Н. П. Наволокова. – Харків : Основа, 2009. – 176 с.
5. Лаврентьева О. О. Развитие методологической культуры будущего учителя природничих дисциплин у процесі професійної підготовки: теоретико-методичний аспект : монографія / О. О. Лаврентьева. – Київ : КНТ, 2014. – 456 с.
6. Ладенко И. С. Интеллект и логика / И. С. Ладенко. – Красноярск : Изд-во Краснояр. ун-та, 1985. – 144 с.
7. Методика викладання географії в школі : навчально-методичний посібник / ред. С. Г. Кобернік. – Київ : Стафед-2, 2000. – 320 с.

8. Неговський І. В. Формування загальнотехнічних знань у процесі професійної підготовки майбутніх учителів технологій : дис... к-та пед. наук : 13.00.04. – Київ, 2010. – 250 с.

9. Формирование учебной деятельности студентов / [ред. В. Я. Ляудис]. – Москва : Изд-во МГУ, 1989. – 239 с.

10. Ящук С. М. Професійна підготовка викладача загальнотехнічних дисциплін: теоретичний аспект : навчальний посібник / С. М. Ящук. – Умань : ФОП Жовтий О. О., 2015. – 133 с.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Aksjonova O. V. Metodyka vykladannja ekonomichnykh dyscyplin : navch. posib. / O. V. Aksjonova. – Kyjiv : KNEU, 2006. – 708 s.

2. Anisimov O. S. Metodologicheskaja kul'tura pedagogicheskoj dejatel'nosti i myshlenija / O. S. Anisimov. – Moskva : Jekonomika, 1991. – 415 s.

3. Vinogradov S. Sistema Shatalova. Godovoj kurs – za 10 chasov! / S. Vinogradov // Nauka i zhizn'. – 2008. – # 2. – S. 21-27.

4. Encyklopedija pedagogichnykh tekhnologij ta innovacij / ukl. N. P. Navolokova. – Kharkiv : Osnova, 2009. – 176 s.

5. Lavrentijeva O. O. Rozvytok metodologichnoji kul'tury majbutnjogho vchytelja pryrodnychyx dyscyplin u procesi profesijnoji pidghotovky: teoretyko-metodychnyj aspekt : monografija / O. O. Lavrentijeva. – Kyjiv : KNT, 2014. – 456 s.

6. Ladenko I. S. Intellect i logika / I. S. Ladenko. – Krasnojarsk : Izd-vo Krasnojarsk. un-ta, 1985. – 144 s.

7. Metodyka vykladannja gheografiji v shkoli : navchaljno-metodychnyj posibnyk / red. S. Gh. Kobernik. – Kyjiv : Stafed-2, 2000. – 320 s.

8. Neghovs'kyj I. V. Formuvannja zaghaljnotekhnichnykh znanj u procesi profesijnoji pidghotovky majbutnikh uchyteliv tekhnologij : dys... k-ta ped. nauk : 13.00.04. – Kyjiv, 2010. – 250 s.

9. Formirovanie uchebnoj dejatel'nosti studentov / [red. V. Ja. Ljaudis]. – Moskva : Izd-vo MGU, 1989. – 239 s.

10. Jashhuk S. M. Profesijna pidghotovka vykladacha zaghaljnotekhnichnykh dyscyplin: teoretychnyj aspekt : navchaljnyj posibnyk / S. M. Jashhuk. – Umanj : FOP Zhovtyj O. O., 2015. – 133 s.