



МЕТОДИКА КОНСТРУЮВАННЯ ЗАВДАНЬ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ КОЛЕДЖІВ

Петро Лузан ¹, Ірина Мося ², Тетяна Пащенко ³, Любов Ярош ⁴

¹ доктор педагогічних наук, професор, головний науковий співробітник лабораторії науково-методичного супроводу підготовки фахівців у коледжах і технікумах Інституту професійно-технічної освіти НАПН України, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-8853-9275>, e-mail: petr.luzan@ukr.net

² кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник лабораторії науково-методичного супроводу підготовки фахівців у коледжах і технікумах Інституту професійно-технічної освіти НАПН України, Україна, <https://orcid.org/0000-0001-7641-3352>, e-mail: mosyaira@ukr.net

³ кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник лабораторії науково-методичного супроводу підготовки фахівців у коледжах і технікумах Інституту професійно-технічної освіти НАПН України, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-7629-7870>, e-mail: tantarena@ukr.net

⁴ аспірантка Інституту професійно-технічної освіти НАПН України, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-7150-9053>, e-mail: lyubovyarosh@ukr.net

Реферат:

Актуальність визначається реформуванням змісту, методів, форм, технологій інженерно-технічної освіти, що відбувається на основі компетентнісного підходу й зумовлює потребу в таких діагностичних методиках, які б дозволили ефективно управляти особистісно орієнтованою педагогічною взаємодією, об'єктивно й надійно оцінювати рівень опанування майбутніми механіками, техніками, технологіями компонентами освітньо-професійних програм.

Мета: розроблення методики конструювання й оцінювання складності індивідуальних навчальних завдань як поетапної процедури, заснованої на аналізі умови пропонованої навчальної дії та показників новизни її виконання студентом технічного коледжу.

Методологія дослідження базується на єдності діяльнісного, системного, особистісно-орієнтованого та технологічного підходів, що дало змогу розробити студентоцентровану, алгоритмізовану, орієнтовану на структуру навчальної дії методику конструювання індивідуальних завдань оцінювання освітніх досягнень студентів технічних коледжів.

Результати: на основі концепції поетапного формування розумових дій виокремлено показники опису навчальних дій у певній послідовності їх формування (форма подання виконавцю змістової частини орієнтовної основи дії – наявність в орієнтовній основі дії операцій щодо трансформації об'єкта – форма подання об'єкта дії – форма трансформації об'єкта дії – ступінь новизни для здобувача освіти дії, що виконується); наведено приклади конструювання системи індивідуальних навчальних завдань студентів.

Висновки: доведено необхідність формалізації процедури оцінювання складності індивідуальних навчальних завдань студентів шляхом використання показників орієнтовної основи дії, виконавчої частини та новизни дії задля їх диференціації від найпростіших до складних, високоінтелектуальних.

Ключові слова: складність навчального завдання, студент, теорія формування розумових дій і понять, оцінювання, методика.

Вступ. Стрімке зростання інноваційних процесів в економіці і промисловості, впровадження взаємодіючих між собою високих технологій (телекомунікаційних, інформаційних, ядерних, нанотехнологій, мікротехнологій, біотехнологій, інжинірингу та ін.) зумовлює необхідність суттєвої модернізації системи професійної освіти, зокрема інженерно-технічної, та надання цьому процесу системного характеру. На засадах ідей компетентнісної концепції повинна суттєво змінитися сама технологія підготовки фахівців, головним критерієм якої має бути якість фахової передвищої освіти. Природно, оновлення змісту технічної освіти, методів, засобів, форм, технологій опанування студентами сучасними знаннями має супроводжуватися розробленням таких діагностичних методик, які б дозволили ефективно управляти особистісно орієнтованим освітнім процесом, об'єктивно і надійно оцінювати рівень опанування студентами дисциплінами освітньо-професійної програми (Артюшина та ін., 2015).

Зазначені позиції актуалізують вивчення дидактичних проблем, присвячених принципам, методам, засобам оцінювання знань студентів. Особливо важливим і доцільним видається дослідження інструментів і практик різнорівневого контролю навчальних досягнень майбутніх фахівців технічних спеціальностей. Це, насамперед, пов'язано зі складністю технічних об'єктів і систем, особливостями сучасної професійної діяльності механіків, техніків, необхідністю цілеспрямованого розвитку творчо-технічного потенціалу студентів та, відповідно, систематичного достовірного оцінювання їх навчальних досягнень (Titova, et al., 2019; Пащенко, 2014).

Водночас вченими-педагогами поки-що не напрацьовано детальних теорій і технологій, які дозволяють надійно оцінити рівень опанування майбутніми механіками, техніками фаховими вміннями, навичками, компетентностями, задекларованими освітніми стандартами результатами навчання. Брак обґрунтованих, зрозумілих широкому педагогічному загалу, валідних діагностичних методик певним чином позначається і на педагогічній практиці. Зокрема, тести, які нині використовуються для оцінювання рівня сформованих компетентностей випускників, нерідко складаються інстинктивно, без чіткого аналізу тих здатностей, якими має володіти майбутній спеціаліст за результатами навчання. Крім усього, рівень складності тестового завдання більше обговорюють, чим його практично визначають: наразі бракує конкретних, практично заземлених методик, що дозволяють об'єктивно

оцінити складність навчального (а значить, і тестового) завдання та, відповідно, тесту в цілому.

Відтак, проблема розробки методики конструювання індивідуальних завдань оцінювання навчальних досягнень майбутніх фахівців технічних спеціальностей є вкрай актуальною як для педагогічної теорії, так і для освітньої практики.

Джерела: На думку багатьох учених, «провідною дидактичною характеристикою навчального завдання є його складність. Частина дослідників складність завдання пов'язують з кількістю операцій щодо його розв'язання, інші учені», сповідуючи положення психологічної теорії діяльності, «пропонують розраховувати складність навчального завдання з урахуванням рівнів мислення і засвоєння матеріалу» (Лузан та ін., 2021).

У науковій праці (Савченко та ін., 2012), присвяченій дидактико-методичному забезпеченню контролю та оцінювання навчальних досягнень при розробці технології оцінювання складності навчальних завдань, пропонується під час розрахунків враховувати такі чинники складності: технічна складність (кількість дій у процесі розв'язку задач); когнітивна складність (знання процесів, законів, формул, творче використання знань тощо); додаткова складність (система рівнянь, пропорції, великий за обсягом текст, незвичайна задача, надлишок даних тощо). Не важко замітити, що даний підхід є досить трудомістким для практичного використання, а числові оцінки значимості чинників мають ймовірний характер.

В основі системи оцінювання складності навчального завдання щойно згаданої методики лежить серйозна експериментальна робота щодо отримання значної кількості даних за результатами педагогічних вимірювань (кількість помилкових та правильних рішень, час виконання завдання тощо), що, на нашу думку, значно знижує її прикладне значення.

Нам імпонує підхід до рішення цієї проблеми ученими (Дьомін, 1990), які складність об'єктів техніки для вивчення пов'язують з конструктивними особливостями деталей, вузлів чи машин. Основні позиції вказаної теорії репрезентовано у таких положеннях:

- поняття «складність» орієнтує на кількісний склад об'єкта, виражає, насамперед, те, що об'єкт (предмет, система) складається з елементів, частин систем, підсистем, систем;

- «трудність» визначається властивостями об'єкта, що вивчається, так як це суб'єктивне відображення складності об'єкта, з точки зору навчально-пізнавальної діяльності його характеристика;

- виразником трудності є навчальний об'єкт;
- у процесі відбору змісту навчання варто, насамперед, враховувати об'єктивні дидактичні фактори, які і розкривають трудність об'єктів техніки для вивчення (щільність розташування деталей; доступність об'єкта для огляду; наявність в об'єкті складних деталей тощо).

Дана методика визначення трудності навчальних об'єктів через урахування дидактичних умов, що утруднюють навчально-пізнавальну діяльність тих, хто навчається, звичайно, може ефективно застосовуватися там, де здобувачам освіти пропонується вивчити будову реальних машин, обладнання, технічних пристроїв. Але, вона не враховує особливості інструктивних матеріалів (умови завдання), форми подання об'єкта навчально-пізнавальної діяльності, пропонованих операцій перетворення, ступінь новизни для студента дії, що виконується тощо.

Отже, педагогічна теорія поки-що не може дати чіткої відповіді на питання: за якими критеріями чи показниками, у якій послідовності встановлювати складність, трудність навчальної дії, розробляти завдання для контролю та, відповідно, оцінювати результати їх виконання.

Методи: дослідження базується на єдності діяльнісного, системного, особистісно-орієнтованого та технологічного підходів, що надало можливість розробити студентоцентровану, алгоритмізовану, орієнтовану на структуру навчальної дії методику конструювання індивідуальних завдань оцінювання освітніх досягнень студентів інженерно-технічних спеціальностей. Діяльнісний підхід дав змогу розглядати освітній процес як складну багаторівневу діяльність, що «складається із окремих пізнавальних дій та операцій, характеризується переходом зовнішньої практичної дії у внутрішню розумову дію». Особистісно-орієнтований підхід дозволив до показників складності навчального завдання ввести параметри новизни компонентів дії для студента (Власова, 2005). За вимогами системного підходу виокремлено комплекс показників, що відображають володіння студентом орієнтовною основою дії, знаннями та вміннями реального здійснення операцій щодо перетворення об'єкта. Саме вказана методологія визначає основне завдання досліджуваного феномену – розробити систему індивідуальних навчальних завдань, здатну системно-послідовно вивести майбутніх інженерно-технічних фахівців на вищі рівні володіння знаннями, а також об'єктивно і достовірно диференціювати студентів за рівнями навчальних досягнень. Технологічний підхід допоміг розробити методику конструювання

(і оцінювання) навчальних завдань як поетапну процедуру, у якій спочатку вивчаються-аналізуються характер орієнтовної основи дії (форма виконання змістової частини та подання операцій щодо перетворення об'єкта), потім показники виконавчої частини, далі параметри новизни дії для встановлення рівня складності завдання.

Результати та обговорення. Згідно психологічної теорії діяльності, виконання студентом індивідуального завдання є навчальною дією, яка є і об'єктом і засобом навчання; а вміння виконувати певні дії є завершальною метою навчання. Ці позиції враховуються теорією поетапного формування розумових дій, яка дає можливість виявити функціональну (внутрішню) і структурну будову дії. Головні принципи цієї теорії складають основу оцінювання складності навчальної дії. Розглянемо ці аспекти докладніше.

Основне положення теорії поетапного формування розумових дій – у тому, що конструкт дії функціонально об'єднує три складові – орієнтовну основу дії (ООД), виконавчу та контрольну частини. Прихильники цієї теорії впевнені, що будь-яка дія особи є специфічною мікросистемою управління, що складається з орієнтовної частини – «орган управління», виконавчої – «робочий орган» і контрольної – механізми відслідковування і порівняння.

ООД – це сприймання виконавця, його передбачення про склад та логічну послідовність операцій, які він має виконати. У складі ООД виділяється змістовна та логічна частини. Змістова частина ООД містить інформацію про об'єкт дії, а логічна частина – відомості про будову та характер перетворень, які має виконати виконавець. Характеристикою ООД є показники форми та повноти її подання. Форма подання ООД – відображення об'єкта дії та операцій стосовно його перетворення. Повнота подання ООД – наявність складових елементів об'єкту дії та визначення операцій стосовно його трансформації.

Прикладом *повної ООД в матеріальній формі* є заводська інструкція стосовно експлуатації будь-якого побутового приладу, так як в інструкції подано опис об'єкту дії та послідовність операцій стосовно його застосування.

У такому навчальному завданні: *налаштуйте зазор у впускних клапанах дизельного двигуна Д-240, спостерігаємо відсутність ООД.* У завданні названо об'єкт дії, який має змінюватися, але операції, технології та інструмент перетворень відсутні.

Отже, для визначення характеру ООД можуть бути використані показники: форма подання змістової частини орієнтовної основи дії та подання в орієнтовній основі дії операцій стосовно перетворення об'єкта.

Ці показники мають різні види реалізації. Наведемо, форми подання студенту змістової частини ООД:

- викладач демонструє реальний об'єкт, називає і показує його складові частини, форма подання – *реальний об'єкт*;

- студентові дається малюнок із зображенням об'єкта, що максимально наближений до його реального стану, і сприймання якого не потребує спеціальної підготовки, форма подання – *малюнок*.

- для здійснення навчального завдання здобувач освіти отримує символічне зображення об'єкта дії (студент має бути певним чином підготовлений – вміння читати креслення та схеми), форма подання – *креслення або схема*.

Форма подання – *опис ознак об'єкта*, використовується у випадку, коли у студента сформовано ідеальний образ об'єкта дії, а назви елементів усвідомлено пов'язані з їх дійсним виглядом (для конкретизації поля діяльності, учневі варто надати інформацію про будову об'єкта дії, назву його елементів тощо).

Форма подання – *назва об'єкта*, використовується у випадку, коли здобувач освіти вільно оперує складовими частинами об'єкту дії.

Логічна частина ООД (відомості про логічність та послідовність операції стосовно перетворення об'єкта дії) може мати такий вигляд:

Якщо викладач або майстер виробничого навчання пропонує студенту повторити практичні дії після демонстрації перетворення об'єкта – це *реальне перетворення*.

Реальне перетворення з мовним поясненням: практичний показ операцій викладачем із супроводжуючим мовним коментарем реального перетворення об'єкта.

Письмова інструкція: Викладач вказує студентові послідовність дії та дає опис операцій щодо перетворення об'єкта письмово.

Названі операції: студенту називаються операції стосовно перетворення об'єкта дії, але не вказується спосіб здійснення. Наприклад: відрегулюйте натяг ланцюга, використовуючи зміщення опор.

Акцентуємо увагу та тому, що ООД може бути сформульована самим студентом або вказана йому ззовні, вона постійно удосконалюється та доповнюється у процесі виконання дії.

Раціональність, точність та повнота, ООД є однією з істотних умов успішності формування умінь стосовно її виконання. ООД має відповідати ступеню підготовки та рівню особистісного розвитку студентів, ООД відрізняються за формою подання інформації: зокрема, вона може бути задана у матеріальній, графічній чи текстовій формах. Наприклад, студентам, які не опанували курс «Технічне креслення», не доречно подавати інформацію про об'єкт дії у вигляді креслення.

ООД розрізняється за формою її формування: зокрема, вона може формуватися студентом за аналогію із подібними попередніми діями або самотійно, а може бути цілковито у готовому вигляді. Необхідно зазначити, що чим вище рівень самостійності виконавця у процесі складання ООД, тим вище її якість (легкість переносу в нові умови, міцність уявлень тощо). Вважаємо за доцільне підкреслити, що сформованість ООД є умовою необхідною, але недостатньою для прийняття відповідного рішення про опанування студентом необхідним умінням виконання дії. Деякі викладачі у процесі навчання задовольняються здатністю студента пояснити, як має виконуватися певна дія. Відмітимо, що пояснення студента про послідовність та умови виконання дії, завчене ним з конспекту лекції або тексту підручника, не є власне дією, а тільки відтворенням її ООД, зазвичай, в неповному і неточному вигляді.

Для повного володіння дією студенту слід реально виконати її виконавчу частину. У залежності від форми перетворення та подання об'єкта розрізняють такі форми виконання дії: матеріальна, матеріалізована (перцептивна), вербальна (зовнішньомовна, внутрішньомовна), розумова.

Відтак, для повної характеристики виконавчої частини дії застосовується два головні показники: форма подання об'єкта дії та форма його трансформації (перетворення). Форма подання об'єкта дії може мати наступні варіанти:

Натуральний об'єкт. Студентові для виконання навчального завдання дається об'єкт дії в природній формі – реальна машина, тварина, розріз, рослина, прилад, насіннева колекція, біологічні препарати тощо.

Макети або моделі. Студентові надається підготовлений спеціально для виконання завдання об'єкт, що в спрощеному вигляді відтворює не тільки зовнішню форму, а й внутрішню суть предмета вивчення, взаємодію та зв'язки його складових.

Малюнок. Студенту для здійснення завдання пропонується зображення об'єкта дії, максимально наближеного до реального.

Схеми та креслення. Для виконання завдання об'єкт дії надається в умовній формі. Для усвідомлення такого об'єкта студент має бути спеціально підготовленим.

Опис. Характерні ознаки та будова об'єкту дії надаються у вигляді тексту.

Назва. Для вирішення завдання студенту повідомляється лише назва об'єкта дії.

Форма перетворення корелюється із формою подання об'єкта дії і може мати такі різновиди:

Матеріальна. Конкретне перетворення об'єкта дії з ціллю досягнення необхідних результатів (можлива за умови подання у вигляді природного об'єкта, моделі або макета).

Перцептивна. Перетворення (трансформація) об'єкта відбувається у формі мовного опису процедури (промовляння) змісту дії за присутності зорової опори (можлива при графічній та матеріальній формах подання).

Вербальна. Перетворення об'єкта відбувається у формі мовного опису процедури (промовляння) змісту дії (можлива при поданні об'єкту у вигляді назви та опису).

Розумова. Перетворення (трансформація) об'єкта здійснюється в абстрактній формі без зовнішнього зображення і закінчується повідомленням результату.

Матеріальна дія полягає у тому, що з об'єктом поданим у конкретному вигляді, в процесі дії здійснюються матеріальні перетворення: проводяться досліди із хімічними речовинами, розбирається та випробовується машина, досліджуються препарати тощо.

Перцептивна форма передбачає, що об'єкт може бути надано у матеріальній (макет, конкре-

тний предмет, модель) або матеріалізованій (таблиця, плакат, креслення, стенд) формі, а його перетворення (трансформація) відбувається візуально, операція перетворення може описуватися словами. Приклад перцептивної дії – опис роботи трансформатора з застосуванням його моделі або макету.

Зовнішньомовна дія зводиться до того, що студент здійснює операцію стосовно перетворення об'єкта в усній або письмовій формі без опори на матеріалізований або матеріальний об'єкт. Тобто, за відсутності об'єкта, його тільки названо. Приклад зовнішньомовної дії – опис будови механізму або процесу його роботи по пам'яті.

Внутрішньомовна форма передбачає, що студент промовляє операції, якщо він задумується над їх здійсненням. Розумова форма дії передбачає, що виконавець не задумується над змістом та порядком операцій під час реалізації дії.

Таким чином, послуговуючись положеннями концепції поетапного формування розумових дій, для характеристики навчальної дії можна скористуватися п'ятьма показниками:

1. Форма подання змістової частини ООД.
2. Присутність в ООД операцій стосовно перетворення об'єкта.
3. Форма подання об'єкта дії.
4. Форма перетворення об'єкта дії.
5. Ступінь новизни для учня дії, що виконується.

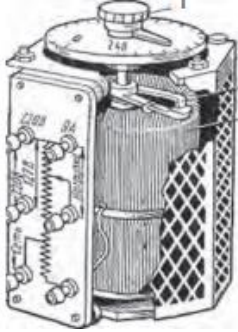
Загальний опис дій в логічності їх формування, удосконалення та ускладнення можна дати, користуючись наведеними показниками, як за ознаками виконавчої частини, так і за характеристиками ООД.

У таблиці 1 наведено загальний опис та приклади дій, з найпростіших до дій високого інтелектуального рівня.

Таблиця 1

Опис та приклади дій у матеріальній формі

Позначення	Зміст дії (операції)	Приклади
1	2	3
1.1.1.1	Повторити в матеріальній формі представлену в матеріальній формі і прокоментовану викладачем процедуру.	1. Після демонстрування та пояснення викладачем послідовності вимірювання ареометром густини електроліту в банках акумуляторної батареї повторити операцію. 2. Після показу та пояснення викладачем процедури вимірювання потужності та електричної енергії за допомогою ватметра та лічильника електричної енергії змінного струму повторити операцію.

1.1.1.2	Виконати операцію в матеріальній формі у відповідності до продемонстрованого в реальному вигляді зразка або візуально заданої послідовності дій без мовного пояснення.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Накреслити схему технологічного процесу, яка виконана викладачем на дошці. 2. Після практичного показу викладачем операції вимірювання якості електроліту повторити його дії.
1.1.2.3	Виконати операцію в матеріальній формі відповідно наданої письмової або усної мовної інструкції та графічного зображення об'єкта.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для дослідження характеристик двигуна з послідовним збудженням у режимі холостого ходу зібрати електричне коло за наданою схемою. 2. Користуючись довідником, відібрати на стелажі вузли двигуна постійного струму.
1.1.3.3	Виконати операцію в матеріальній формі відповідно інструкції, наданій в письмовій або усній формі.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Після пояснення викладачем послідовності дій встановити на вихідних клеммах лабораторного автотрансформатора ЛАТР напругу 12 В, 24 В, 110В.  <ol style="list-style-type: none"> 2. Користуючись письмовою інструкцією, відрегулювати зазори в клапанах дизельного двигуна Д-240.
1.1.2.4	Здійснити операцію в матеріальній формі за заданою командою на дію.	<ol style="list-style-type: none"> 1.Продемонструйте послідовність проходження перехрестя розташованими на стенді транспортними засобами. 2. Виконати схему проведення досліду (з хімії, фізики, електротехніки) за схемою, що надана в інструкції.
1.1.3.4	Здійснити дію в матеріальній формі за наданою в словесній формі інструкцією та названих складових частин.	<ol style="list-style-type: none"> 1.Зібрати схему досліду із названих складових частин за словесною інструкцією. 2. Використовуючи перелік деталей та вузлів двигуна, на стелажах вибрати деталі системи мащення.
1.1.4.4	Здійснити дію в матеріальній формі, знаючи лише назву об'єкта.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Серед представлених на стелажах приладів освітлення відібрати люмінесцентні, галогенні і світлодіодні (LED) лампи.  <ol style="list-style-type: none"> 2. Виконати електричну схему зварювального обладнання.

Виконання таких дій, наведених у табл. 1 (здійснюються в матеріальній формі, відрізняються за рівнем подання ООД) є вирішальним, оскільки розвинути дії більш високих інтелектуальних рівнів без освоєння об'єкта в матеріальній формі не можливо. Під час проведення попереднього та поточного контролю перевірка сформованості дій в матеріальній формі, на нашу думку, має бути обов'язковою.

У процесі формування дій в словесній або перцептивній формах можливо застосовувати завдання, у яких ООД дається в матеріальній формі, а здійснення виконавчої частини в словесній, перцептивній або розумовій формах (табл. 2).

Не важко помітити, що в наведених у табл. 1 і 2 прикладах змінюється складність дій від найпростіших (матеріальних) до найскладніших (розумових). Природно, чітке визначення характеристики дій як мети навчання дозволяє обумовити рівень засвоєння матеріалу, який має оцінюватися засобами тестового контролю (Ільїн та ін., 2010).

Вивчивши показники дії, важко не помітити, що їх комбінація позначається на складності навчального завдання, вимагаючи від студента здійснення різного рівня навчально-пізнавальної діяльності. Зазначене уможливорює здійснення оцінювання складності не тільки традиційних, а

й тестових завдань, та, як наслідок, розроблення таких тестів, які б реально диференціювали студентів за рівнями їх навчальних досягнень. Для того, щоб формалізувати зазначену процедуру, можна ввести коефіцієнт складності дії.

Розгляд охарактеризованих вище показників переконує, що «найпростішій дії притаманні такі ознаки: *об'єкт* представлено в матеріальній формі; *перетворення* виконується в матеріальній формі; *змістова* і *виконавча* частини ООД задані в матеріальній формі; дія виконується студентом (учнем) *повторно*» (Ільїн та ін., 2010).

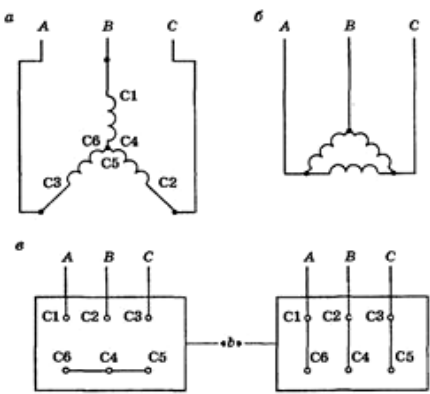
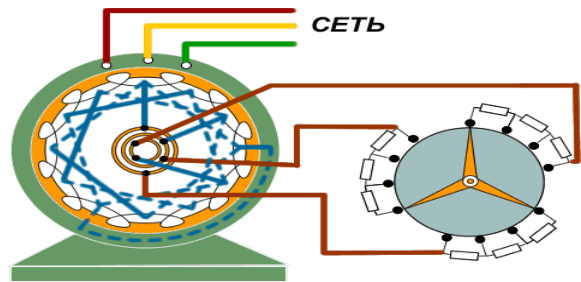
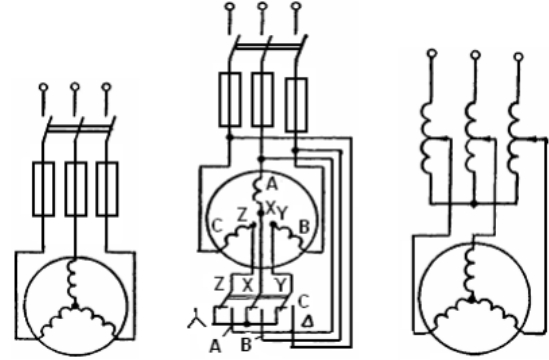
Отже, для оцінювання зазначеної дії застосовано п'ять показників її опису. У найпростішому варіанті коефіцієнт складності за кожним із цих показників приймаємо за 1, для дії, що ускладнюється за певним показником, коефіцієнт повинен збільшуватися на певну величину.

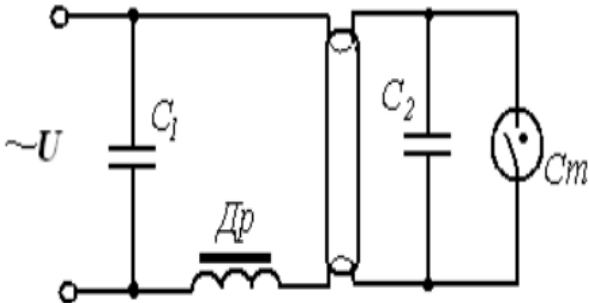
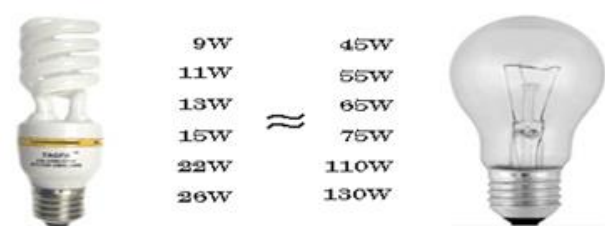
Результати теоретичного і практичного дослідження дають підстави стверджувати, що при ускладненні ознак дії за показником «*форма представлення об'єкта*» відповідний коефіцієнт складності приймає такі значення: об'єкт представлений в матеріалізованій або матеріальній формі – $K_{\text{фо}} = 1$; в символічній формі (схема або креслення) – $K_{\text{фо}} = 1,1$; дано опис об'єкта – $K_{\text{фо}} = 1,2$; об'єкт лише названо – $K_{\text{фо}} = 1,3$; у навчальному завданні не вказано об'єкт дії (потрібно самостійно його вибрати) – $K_{\text{фо}} = 1,4$.

Таблиця 2

Приклади дій та їх опис та в словесній, перцептивній та розумовій формах

Позначення	Зміст дії (операції)	Приклади
1	2	3
1.2.1.1	Виконати операцію в словесній формі з опорою на матеріальний об'єкт, коментуючи дії, виконані в матеріальній формі викладачем або продемонстровані на екрані.	1. Після перегляду відеофільму «Нарізання різьби» пояснити порядок операцій щодо нарізання внутрішньої різьби мітчиками 2. Після практичного показу викладачем чи майстром технології обробки зовнішніх циліндричних поверхонь прокоментувати правила встановлення різців на токарному верстаті.
2.1.1.1	На об'єкті, представленому в графічній формі, показати порядок перетворення, відтворивши практичний показ викладача чи фрагмент відеофільму.	Показати на схемі комбайна SKIF-310 послідовність проходження зерносоломистої маси після пояснення викладачем технології роботи комбайна на діючому стенді.
2.2.1.1	Виконати операцію в словесній формі з опорою на зовнішній образ, коментуючи дії, виконані в матеріальній формі викладачем.	Показати та пояснити на схемі двигуна СМД-62 порядок роботи циліндрів після демонстрації викладачем його роботи на розрізі.
1.2.2.3	Виконати операцію в перцептивній формі по інструкції із схемою та словесним поясненням.	Користуючись інструкцією із схемою та поясненням з'ясуйте та покажіть на розрізі шлях руху оливи від насоса до коромисла клапанів.

<p>1.2.4.4</p>	<p>Виконати операцію в словесній формі с опорою на зовнішній образ за заданою командою на дію.</p>	<p>1. Користуючись макетом перехрестя, назвіть послідовність руху транспортних засобів. 2. Користуючись схемою комбайна «SKIF-310», назвіть вузли і агрегати, через які проходить зерносоломиста маса. 3. Назвіть, яка з наведених на рисунку схем з'єднання обмоток статора трифазного асинхронного двигуна виконана «в зірку»;</p>  <p>«в трикутник»; «в зірку і трикутник на клемному щитку електродвигуна»</p>
<p>2.2.3.4</p>	<p>Виконати операції в перецетпівній формі по заданій в словесній формі інструкції.</p>	<p>1. Користуючись збиральним кресленням двоступінчатого редуктора (конічно-черв'ячного) виберіть деталі, які можуть бути виготовлені з бронзи</p>  <p>2. Покажіть на схемі прилад, що слугує для зменшення пускового струму</p>
<p>2.2.3.4</p>	<p>Виконати операції в перецетпівній формі по заданій в словесній формі інструкції.</p>	<p>3. Покажіть на рисунку схему перемикування обмоток статора асинхронного двигуна із зірки на трикутник.</p>  <p>a) б) в)</p>

3.3.3.4	Виконати операції в словесній формі за ознаками, заданими в словесній формі.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назвіть порядок руху орного агрегату на схилах. 2. Назвіть тип підшипника, який встановлюють на веденому валу стрічкового транспортера. 3. Назвіть пускові характеристики двигунів постійного струму.
4.3.4.4	Виконати операції в словесній формі щодо визначення певних ознак (складових частин) у названого об'єкта.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назвіть деталі підшипника № 7306. 2. Обґрунтуйте, які деталі черв'ячного редуктора варто виготовити з бронзи. 3. Назвіть способи увімкнення трифазних електродвигунів до однофазної мережі. 4. Назвіть основні переваги і недоліки асинхронних електродвигунів.
2.4.4.4	Виконати операції в розумовій формі на заданому в графічній формі об'єкті.	<p>Пам'ятаючи про принцип дії люмінесцентної лампи з баластом першого покоління, схема ввімкнення якого показана на рис. 1. Розкажіть, які процеси проходять при вмиканні електричного кола в мережу. Які функції виконує дросель Др? Яке призначення стартера Ст? Яку роль виконують конденсатори С1 і С2</p>
2.4.4.4	Виконати операції в розумовій формі на заданому в графічній формі об'єкті.	 <p>Рис. 1. Схема ввімкнення люмінесцентної лампи</p>
4.4.4.4	Прогнозування результатів діяльності, у якій задіяні названі об'єкти.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Спрогнозуйте, як зміниться споживання електроенергії в майстерні, якщо лампи розжарювання (5 од. – 130 W, 15 од. – 110) замінити на енергозберігаючі люмінесцентні лампи.  <ol style="list-style-type: none"> 2. Поясніть, як вплине на роботу урухомника ситуація, за якої після електродвигуна поставити не втулково-пальцеву, а кулачково-дискову муфту (муфту Олдема). 3. Уявіть, що при проектуванні одноступінчатого редуктора з прямозубою передачею ви прийняли рішення: зубчаті колеса виготовите не з сталі 40, а з дерева. Поясніть, чи буде такий редуктор роботоздатним, що зміниться внаслідок зміни матеріалу зубчатих коліс.

Стосовно *перетворення об'єкта*, якщо трансформація об'єкта здійснюється в матеріальній формі, то коефіцієнт складності дії за цим показником – $K_{\text{по}} = 1$; в перцептивній формі – $K_{\text{по}} = 1,1$; у вербальній – $K_{\text{по}} = 1,2$; з заданим об'єктом виконуються розумові операції – $K_{\text{по}} = 1,3$.

За показником «*Форма представлення виконавцю змістової частини (ООД)*» коефіцієнт складності приймає такі значення: студенту запропоновано навчальну дію виконати на реальному об'єкті – $K_{\text{зч}} = 1$; учневі потрібно застосувати для цього креслення або схему – $K_{\text{зч}} = 1,1$; опис ознак об'єкта – $K_{\text{зч}} = 1,2$; назву об'єкта – $K_{\text{зч}} = 1,3$; за відсутності змістової частини ООД у завданні $K_{\text{зч}} = 1,4$.

Прийняті правила за показником «*Представлення в ООД операцій щодо перетворення об'єкта*»: при найпростішому варіанті дії коефіцієнт складності – $K_{\text{ін}} = 1$, а кожне ускладнення дії збільшує його вагомість на 0,1. Зокрема, якщо студент має виконати навчальне завдання після демонстрації викладачем на реальному об'єкті дій з їх поясненням – $K_{\text{ін}} = 1$; якщо це ж завдання запропоновано учневі виконати після продемонстрованої послідовності дій викладачем без пояснення – $K_{\text{ін}} = 1,1$; логічна частина ООД представлена лише мовною інструкцією – $K_{\text{ін}} = 1,2$; у завданні студентові перераховано тільки операції, які він має виконати – $K_{\text{ін}} = 1,3$; за умови, що логічна частина ООД відсутня – $K_{\text{ін}} = 1,4$.

Слід зауважити, що поки-що значення коефіцієнтів складності навчальної дії обґрунтовано

за чотирма показниками. П'ятий показник характеризує навчальну дію з точки зору новизни для студента ознаки дії (новими чи повторними є дії) та виконання завдання в цілому. Цей показник є інтегративним. Беручи до уваги зазначене, вирішено, що коефіцієнт складності дії за цим показником залежить від кількості нових для студента ознак: при відсутності у завданні нових ознак (він знайомий з об'єктом, виконував схожі операції стосовно його перетворення і таке інше) – $K_{\text{н}} = 1$; при наявності у завданні однієї, двох чи трьох нових ознак дії коефіцієнт складності становить відповідно $K_{\text{н}} = 1,25$; $K_{\text{н}} = 1,5$ і $K_{\text{н}} = 1,75$. За умови виконання завдання з усіма абсолютно новими ознаками дії для студента, максимальне значення для коефіцієнта складності становить $K_{\text{н}} = 2$.

Коефіцієнт складності дії та, відповідно, навчального завдання розраховують за формулою:

$$K_z = K_{\text{фо}} \times K_{\text{по}} \times K_{\text{зч}} \times K_{\text{ін}} \times K_{\text{н}},$$

де $K_{\text{фо}}$, $K_{\text{по}}$, $K_{\text{зч}}$, $K_{\text{ін}}$, $K_{\text{н}}$ – коефіцієнти складності дії за відповідними показниками (Ільїн та ін., 2010).

Розглянемо приклади визначення загального коефіцієнту складності простого і складного навчального завдання за запропонованою методикою.

Приклад 1. Використовуючи надане креслення з поясненням, відшукайте серед розташованих на стенді (розрізі, стелажі) деталі, що входять в склад зображеного механізму, назвіть їх (дія здійснюється на відомому студентові об'єкті).

№ п/п	Показники дії	Характеристика показника	Коефіцієнт складності за відповідною ознакою
1	Змістова частина ООД	Креслення та пояснення до нього	1
2	Логічна частина ООД	Словесна (інструкція)	1,2
3	Форма представлення об'єкта	Матеріальна	1
4	Форма перетворення	Матеріальна та словесна	1,1
5	Новизна	Дія повторна	1
Загальний коефіцієнт складності дії			1,32

Приклад 2. Перерахуйте деталі, з яких складається механізм газорозподілу двигуна

внутрішнього згоряння (дія здійснюється з об'єктом, який студентові вже відомий).

№ п/п	Показники дії	Характеристика показника	Коефіцієнт складності за відповідною ознакою
1	Змістова частина ООД	Назва об'єкта	1,3
2	Логічна частина ООД	Словесна	1,3
3	Форма представлення об'єкта	Словесна (назвати деталі)	1,3
4	Форма перетворення	Розумова	1,3
5	Новизна	Дія повторна	1
Загальний коефіцієнт складності дії			2,86

У першому прикладі коефіцієнт складності дії $K_3 = 1,32$. Це навчальне завдання порівняно простіше за друге, у якому коефіцієнт складності дії $K_3 = 2,86$. Доцільно вказати, що за умови коли б ця дія була повністю новою для студента, вказаний параметр складності завдання був би рівним 5,72.

Висновки. На основі принципів теорії поетапного формування розумових дій виділено такі показники складності навчального завдання: форма подання виконавцю змістової частини орієнтовної основи дії; наявність в орієнтовній основі дії операцій щодо перетворення об'єкта; ступінь новизни для студента дії, що виконується; форма подання об'єкта дії; форма перетворення об'єкта дії. Обґрунтована методика конструювання (і оцінювання) складності навчального завдання дозволяє педагогу:

- розробляти комплекс, базу індивідуальних навчальних завдань учням чи студентам за принципом «від простого до складного»;

- шляхом цілеспрямованого підбору навчальних завдань з визначеним ступенем складності удосконалювати навчально-пізнавальну діяльність студентів від виконавчих, репродуктивних рівнів, до продуктивних, творчих;

- об'єктивно оцінювати компетентнісні досягнення студентів, визначати рівень якості професійної підготовки майбутніх техніків-механіків, техніків-електриків тощо;

- однозначно інтерпретувати результати оцінювання знань, умінь, навичок, інших здатностей студентів та ефективно управляти освітнім процесом.

Перспективи подальших наукових розвідок будуть пов'язані з обґрунтуванням технології оцінювання якості підготовки фахівців технічних спеціальностей у коледжах.

Список посилань

Артюшина, М. В., Дремова, І. Б., Герлянд, Т. М., Лузан, П. Г., Мося, І. А., Романов, Л. А., ... та Слатвінська, О. А., 2015. Методичні рекомендації щодо оцінювання навчальних досягнень учнів професійно-технічного навчального закладу. Київ: Компрінт.

Власова, О.І. 2005. Педагогічна психологія: навчальний посібник. Київ: Либідь.

Демин, А. И., 1990. Дидактические основы развития познавательной деятельности учащихся средней общеобразовательной и специальной школы (на материалах обучения техническому труду и сельскохозяйственной технике). Доктор наук. Москва.

Ільїн, В. В., Лузан, П. Г. та Рудик, Я. М., 2010. Методика тестового контролю успішності навчання студентів: монографія. Київ: НАКККіМ.

Пашенко, Т. М., 2014. Застосування кейс-технологій у підготовці кваліфікованих робітників. *Модернізація професійної освіти і навчання: проблеми, пошуки та перспективи*, 4, 131-144.

Савченко, О.Я., Бібік, Н.М., Байбара, Т.М. та ін., 2012. Дидактико-методичне забезпечення контролю та оцінювання навчальних досягнень молодших школярів на засадах компетентнісного підходу: монографія. Київ: Педагогічна думка.

Староста, В. І., 2011. Навчальне завдання як поняття дидактики. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*, 21, 185-188.

Luzan, P., Titova, O., Mosya, I., Pashchenko, T., 2021. Methodology for assessing the quality of training specialists in institutions of professional pre-higher education. *Professional Pedagogics*, 1(22), pp. 169-184. DOI: <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2021.22.169-184>.

Titova, O., Sosnytska, N., Symonenko, S. and Kravets, O., 2019. Examining the creative potential of engineering students. *Modern Development Paths of Agricultural Production*. Springer Nature Switzerland AG. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-14918-5_31.

Переклад і транслітерація

Artiushyna, M. V., Dremova, I. B., Herliand, T. M., Luzan, P. H., Mosia, I. A., Romanov, L. A., ... Slatvinska, O. A., 2015. *Metodychni rekomendatsii shchodo otsiniuvannia navchalnykh dosiahnen uchniv profesiino-tehnicnoho navchalnoho zakladu [Methodical recommendations for assessing the academic achievements of students of vocational schools]*. Kyiv: Komprynt, [in Ukrainian].

Vlasova, O.I. (2005). *Pedahohichna psykholohiia [Pedagogical psychology] : navchalnyi posibnyk*. Kyiv: Lybid. [in Ukrainian].

Demin, A. I., 1990. *Didakticheskie osnovy razvitiya poznavatelnoy deyatelnosti uchaschihsya sredney obsheobrazovatelnoy i spetsialnoy shkolyi (na materialah obucheniya tehniceskomu trudu i selskohozyaystvennoy tehnike) [Didactic bases of development of cognitive activity of pupils of secondary general and special school (on materials of training in technical work and agricultural technics)]*. D-r nauk. Moskva, [in Russian].

Ilin, V. V., Luzan, P. H. ta Rudyk, Ya. M., 2010. *Metodyka testovoho kontroliu uspishnosti navchannia studentiv: monohrafiia [Methods of test control of student learning success: monograph]*. Kyiv: NAKKKiM, [in Ukrainian].

Pashchenko, T. M., 2014. Zastosuvannia keis-tehnikologii u pidhotovtsi kvalifikovanykh robitnykiv [The use of case technologies in the training of skilled workers]. *Modernizatsiia profesiinoi osvity i navchannia: problemy, poshuky ta perspektyvy [Modernization of vocational education and training: problems, searches and prospects]*, 4, 131-144, [in Ukrainian].

Savchenko, O.Ia., Bibik, N.M., Baibara, T.M. ta in. (2012). *Dydaktyko-metodychne zabezpechennia kontroliu ta otsiniuvannia navchalnykh dosiahnen molodshykh shkoliariv na zasadakh kompetentnisnoho pidkhodu: [Didactic and methodological support for monitoring and evaluation of educational achievements of primary school students on the basis of competence approach]. monohrafiia*. Kyiv: Pedahohichna dumka, [in Ukrainian].

Starosta, V. I., 2011. Navchalne zavdannia yak poniattia dydaktyky [Educational task as a concept of didactics.]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu [Scientific Bulletin of Uzhhorod National University]*, 21, 185-188, [in Ukrainian].

Luzan, P., Titova, O., Mosya, I., Pashchenko, T. (2021). Methodology for assessing the quality of training specialists in institutions of professional pre-higher education. *Professional Pedagogics*, 1(22), pp. 169-184. DOI: <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2021.22.169-184>, [in English].

Titova, O., Sosnytska, N., Symonenko, S. ta Kravets, O., 2019. Examining the creative potential of engineering students. *Modern Development Paths of Agricultural Production*. Springer Nature Switzerland AG. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-14918-5_31, [in English].

METHOD FOR CONSTRUCTING THE TASKS OF EVALUATING THE LEARNING OUTCOMES OF TECHNICAL COLLEGE STUDENTS

Petro Luzan ¹, Irina Mosya ², Tetiana Pashchenko ³, Lyubov Yarosh ⁴

- ¹ Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Chief researcher, laboratory of scientific and methodical support of training specialists in colleges and technical schools, Institute of Vocational Education and Training of NAES of Ukraine, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-8853-9275>, e-mail: petr.luzan@ukr.net
 - ² Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Research Fellow, laboratory of scientific and methodical support of training specialists in colleges and technical schools, Institute of Vocational Education and Training of NAES of Ukraine, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0001-7641-3352>, e-mail: mosyaira@ukr.net
 - ³ Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Research Fellow, laboratory of scientific and methodical support of training specialists in colleges and technical schools, Institute of Vocational Education and Training of NAES of Ukraine, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-7629-7870>, e-mail: tantarena@ukr.net
 - ⁴ Postgraduate student, Institute of Vocational Education and Training of NAES of Ukraine, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-7150-9053>, e-mail: lyubovyarosh@ukr.net
-

Abstract

Relevance is determined by reforming the content, methods, forms, technologies of engineering education, which is based on the competence approach and necessitates such diagnostic techniques that would effectively manage personality-oriented pedagogical interaction, objectively and reliably assess the level of mastery of components of educational and professional programs by future mechanics, technicians, technologists.

Objective: to develop a methodology for designing and assessing the complexity of individual learning tasks as a step-by-step procedure based on the analysis of the conditions of the proposed educational action and indicators of the novelty of its implementation by a student of technical college.

The research methodology is based on the unity of activity, system, personality-oriented and technological approaches, which has allowed to develop a student-centered, algorithmic (focused on the structure of educational activities) method of constructing individual tasks for assessing educational achievements of technical college students.

Results: (on the basis of the theory of gradual formation of mental actions), indicators of the description of educational actions in sequence of their formation are allocated (the form of representation of the contents of an approximate basis of action to the performer – the presence of the operation of the transformation of the object in the approximate basis – the form of representation of the object of action – the form of transformation of the object of action – the degree of novelty of the action performed for the student); examples of constructing a system of individual learning tasks of students are given.

Conclusions: the need to formalize the procedure for assessing the complexity of individual learning tasks of students by using indicators of the approximate basis of action, executive part and novelty of action for their differentiation from the simplest to complex, highly intelligent.

Keywords: *complexity of educational task, student, theory of formation of mental actions and concepts, estimation, method.*

Стаття надійшла до редакції: 01.12.2021
Прийнято до друку: 20.12.2021