

УДК 378.631.3:37.025.7

А.Б.Зуєва

Інститут професійно-технічної освіти НАПН України

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ЯК МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ СФОРМОВАНOSTІ ПРОФЕСІЙНОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ ТЕХНІКІВ-МЕХАНІКІВ АГРАРНОЇ ГАЛУЗІ НА ЗАСАДАХ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОГО ПІДХОДУ

У статті визначено та обґрунтовано форми тестових завдань для діагностування сформованості професійного мислення у майбутніх техніків-механіків аграрної галузі. За допомогою створених тестів проведено діагностування ефективності експериментальної методики формування професійного мислення студентів на засадах міждисциплінарного підходу.

Ключові слова: *Професійне мислення, тести, технічний, оперативний, креативний, структурний критерії професійного мислення*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Тестування як науково обґрунтована система тестових завдань, валідних за змістом, трудністю, розпізнавальною здатністю тощо, посідає визначне місце серед методів контролю результатів навчального процесу. У вищих аграрних навчальних закладах I-II рівнів акредитації тестування відіграє все більшу роль при оцінюванні знань, вмінь, навичок майбутніх фахівців-аграрників. На основі результатів тестування можна робити висновки про відповідність знань, умінь та навичок студентів вимогам навчальної програми. В процесі навчання майбутніх техніків-механіків аграрної галузі необхідно оцінювати не тільки рівень їх знань, а й сформованість їх професійного мислення, що може здійснюватись за наявності обґрунтованої системи тестів з вивчених дисциплін.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор. Проблема перевірки та оцінки результатів навчання за допомогою тестування розглядається вченими з різних точок зору [1, 2, 3, 4, 5]. Розглянемо деякі з них.

Так, Підласий І.П. дає визначення навчального тесту як сукупності завдань, зорієнтованих на визначення (вимірювання) рівня (ступеню) засвоєння певних аспектів (частин) змісту навчання [5].

Лузик Е.В визначає дидактичний тест як систему взаємопов'язаних завдань специфічної форми, певного змісту, зростаючої складності, які дозволяють надійно та вірно оцінити знання [4].

Лузик Е.В подає класифікацію тестових завдань та серед інших визначає форми відкритих тестів. Так, за Е.В.Лузик [4], відкрита форма тестових завдань є твердженням з невідомою змінною та використовується для перевірки основних понять, законів, факторів. Відповідь при такій формі тестового завдання вводиться у вигляді одного ключового терміну (рідко двох), знання якого є обов'язковим. Автор пропонує такі різновиди завдань відкритої форми: 1) завдання на знання понять, визначень; 2) завдання у вигляді складеного предикту, які відображають присутність чи відсутність тієї чи іншої ознаки у предмета (завдання має дві частини: умову, яка формулюється однозначно, і висновок, який є змінною лише з однією вірною відповіддю).

За М.І.Срецьким [2], тести на відтворення інформації є відкритими і поділяються на тести-підстановки та конструктивні тести.

Тести-підстановки задаються різними видами види інформації: словесним текстом, формулою, схемою, графіком, в яких пропущено суттєву частину інформації, винесеної на контроль (слова, літери, позначення, лінії, елементи схем, графіків).

Конструктивні тести полягають в самостійному конструюванні відповіді студентом: репродукуванні формулювання, характеристики, написанні формули чи рівняння, доведенні теореми, аналізі вивченого явища, виконанні графіка тощо.

Слід зазначити, що тести-підстановки містять елементи підказки в самому завданні. Підказки можуть бути: 1) предметні – допомагають студенту назвати об'єкт контролю за тими ознаками, які містяться в тестах-завданнях; 2) формальні – число точок за кількістю пропущених літер в слові; 3) контекстні – зміст пропуску достатньо легко виявляється з контексту; 4) кількісні – з тексту завдання видно, скільки контролюючих елементів необхідно вписати. Завдання конструктивних тестів, навпаки, не мають підказок.

Тест-підстановку переважно застосовують при перевірці засвоєння знань, які характеризуються порівняно великою кількістю суттєвих операцій при очевидно вираженому класифікаційному змісті: перелік вимог, ознак, характеристик, особливостей.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується означена стаття. Є багато різних підходів до розуміння тестів, різні їх види та класифікації. Нас цікавлять тільки ті форми тестових завдань, які можуть бути застосовані в навчальному процесі для діагностування професійного мислення. Проаналізувавши психолого-педагогічну літературу, бачимо, що основи для створення тестів, які б діагностували не тільки знання, а й професійне мислення майбутніх техніків-механіків аграрної галузі, вченими не були визначені.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). З огляду на вищенаведене метою статті є уточнення вимог до методів діагностування сформованості професійного мислення у майбутніх техніків-механіків аграрної галузі та створення комплексу дидактичних тестових завдань у відповідності до знайдених критеріїв.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Ми зупинилися на комбінації підходів до класифікації тестів М.І.Єрецького [2] та Е.В.Лузик [4], які доповнюватимуть один одного.

Враховуючи дослідження М.І.Єрецького та Е.В.Лузик, було розроблено тести з математики та фізики, різні за формою. З врахуванням порівневого формування професійного мислення у майбутніх техніків-механіків аграрної галузі, перевагу було віддано таким формам тестових завдань (наведемо приклади деяких з них):

1) Елективний тест з 4 відповідями:

За допомогою чого обчислюється площа криволінійної трапеції?

- а) логарифма;*
- б) інтеграла;*
- в) степеневі функції;*
- г) показникової функції.*

2) Тести-підстановки:

Як називається:

- 1. ... – величина, що характеризує зміну швидкості за одиницю часу;*
- 2. ... – частка від поділу всього шляху на весь витрачений час;*
- 3. ... – рух точки відносно рухомої системи відліку;*
- 4. ... – рух точки відносно умовно нерухомої системи відліку.*

3) Конструктивні тести:

Сформулюйте визначення, закони, напишіть формули:

- а) Призма – це...;*
- б) Піраміда – це...;*
- в) Конус – це...;*
- г) Циліндр – це ...*

4) Тести-задачі:

Нехай закон руху точки описаний рівнянням:

$$x = 5t^2 \text{ (м),}$$

$$y = 2t \text{ (м).}$$

Побудуйте траєкторію руху цієї точки.



Для визначення ефективності вказаних форм тестів, вони були проведені з 206 майбутніми техніками-механіками аграрної галузі. Отримані результати проведеного тестування показали (табл. 1), що відсоток правильних відповідей на елективні тестові завдання більший в порівнянні з тестами-підстановками. Можна стверджувати, що студенти на рівні ознайомлення володіють деякими технічними знаннями, можуть встановити відповідність між поняттями теоретичної механіки. Але цей вид тестів ставить низькі вимоги до глибини розуміння, міцності

запам'ятовування знань. Мисленнєві операції не виходять за межі репродуктивного рівня оскільки студенту пропонуються поряд з питаннями готові відповіді, серед яких потрібно лише відрізнити, розпізнати правильну.

Таблиця 1.

Результати тестування за допомогою завдань різної форми

Вид тесту	Елективний тест		Тест-підстановка		Конструктивний тест		Тест-задача	
	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 1	Варіант 2
Результати тестування, %	77,5	75,4	66,9	68	65	64,8	62,7	61,3

При тестах-підстановках студенту вже потрібно глибоко розуміти, пам'ятати інформацію, а потім відтворити її, що зумовило менший відсоток правильних відповідей порівняно з попередньою формою тестів. Конструктивний тест та тест-задача висувають ще більші вимоги до студентів щодо засвоєних знань та перебігу мисленнєвих процесів під час їх вирішення, що висвітлює у відповідному зменшенні відсотків правильних відповідей.

На нашу думку, при контролі знань з математики та фізики в вищих навчальних аграрних закладах I-II рівнів акредитації найбільш доцільними є тести, які перевіряють не тільки знання на рівнях репродукування вмінь і навичок, а й задіюють та оцінюють мисленнєві процеси на продуктивному та творчому рівнях. Такими формами тестів є: елективні тести, тести-підстановки, конструктивні тести, тести-задачі.

Нами було розроблено комплекс тестів для оцінювання результатів навчання за такими критеріями оцінки формування професійного мислення у майбутніх техніків-механіків аграрної галузі: технічним, оперативним, креативним, структурним.

Технічний критерій характеризується ступенем володіння мисленнєвими операціями, необхідними для вільного застосування засвоєних знань та вмінь з фізики та математики: знання основних понять, законів, формул, вміння будувати графіки, допоміжні рисунки до задач, розв'язувати задачі, доводити теореми, самостійно формулювати визначення.

Для визначення технічного критерію застосовують такі форми тестів:

1.1. Елективний тест, покликаний виявити ступінь впізнання, розрізнення основних понять, формул, розмірностей.

Приклад. Сила F вимірюється в:

- а) метрах;
- б) градусах;
- в) Ньютонах;
- г) Фарадах.

1.2. Тест-підстановку на знання формул, покликаний виявити ступінь усвідомленості засвоєних знань.

Приклад. Допишіть формулу шляху рівнозмінного руху:

$$s = v_0 t + \frac{a_t t}{?}$$

1.3. Конструктивний тест на визначення, покликаний виявити ступінь репродукування засвоєних знань.

Приклад. Допишіть визначення: «Логарифмом числа ___ за основою _____ називають _____».

1.4. Тест-задача, направлений на виявлення комплексності застосування засвоєних знань та вмінь, абстрактності, логічності, гнучкості мислення.

Приклад. Графічно знайти рівнодійну $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ (її значення та напрям), якщо сили $F_1 = 20 \text{ Н}$ та $F_2 = 30 \text{ Н}$ прикладені в точці O , а кут між ними $\alpha = 75^\circ$. Розв'язок перевірити аналітично.

2. Оперативний критерій характеризується швидкістю перебігу мисленнєвих процесів, що виявляється у вчасному виконанні завдань на застосування засвоєних знань, вмінь, навичок.

Для визначення цього критерію застосовуємо окреме завдання (задачу) з чіткою фіксацією часу його виконання.

Приклад. Два трактори ДТ-75 буксують з допомогою тросів канавокопачів. Яка сумарна сила тяги, якщо сила тяги тракторів 28 кН і 26 кН, а кут між тросами 45° .

3. Креативний критерій характеризує гнучкість, швидкість перебігу мисленневих процесів та оригінальність результатів мислення, що проявляється у вміннях вільно застосовувати набуті знання за відсутності стандартного, вже відомого алгоритму діяльності: доведення теорем, розв'язання відкритих задач, аналіз та оцінка певних ситуацій, наближених до практичної професійної діяльності.

Для визначення цього критерію застосовуємо тест у вигляді відкритої задачі, коли відомі умови задачі, а від студентів вимагається самостійно сформулювати завдання та вирішити його.

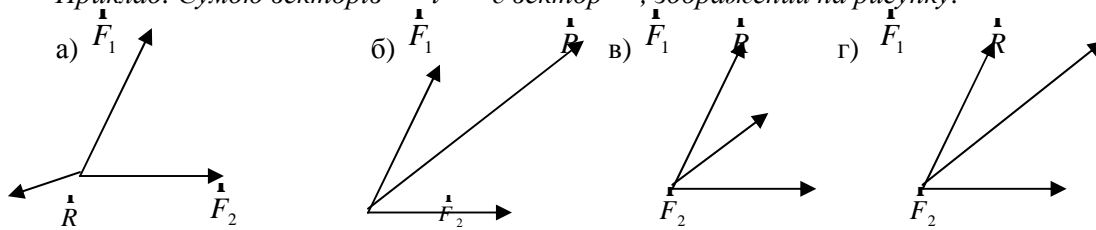
Приклад. Розглянемо рух матеріальної точки масою $m=1$ кг, яку кинули під кутом $\alpha=300$ до горизонту з початковою швидкістю $V_0=2$ м/с і на яку діє тільки сила тяжіння. Сформулюйте завдання і виконайте його.

4. Структурний критерій характеризується повноцінним та гармонійним розвитком різних видів мислення, які застосовуються студентом в навчальній діяльності: наочно-дійового, наочно-образного, абстрактно-символічного, словесно-логічного, креативного.

Для визначення цього критерію застосовуємо такі тести:

4.1. Елективний тест на вибір потрібного елемента графічного зображення (визначає розвиненість наочно-дійового мислення).

Приклад. Сумою векторів \vec{F}_1 і \vec{F}_2 є вектор \vec{R} , зображений на рисунку:



4.2. Конструктивний тест на виконання графіка (визначає розвиненість наочно-образного мислення).

Приклад. Рух матеріальної точки задано рівняннями: $x=t$; $y=2t^2$. Зобразіть траєкторію руху матеріальної точки.

Для визначення рівня абстрактно-символічного мислення достатньо оцінити виконання завдання 1.2 на знання формул.

Для визначення рівня словесно-логічного мислення достатньо оцінити виконання завдання 1.3 на знання визначень.

Для визначення рівня розвитку креативного мислення достатньо оцінити виконання завдання 3 на самостійне формулювання завдань.

В сукупності маємо комплекс тестів з 8 завдань.

За результатами попередньої контрольної роботи було обчислено величину діагностичної цінності запропонованих тестових завдань – 2,1. Критичною величиною діагностичної цінності завдання вважається 1,5. Діагностична цінність тесту обчислюється за формулою[3]:

$$D_T = \frac{X_1 + Y_2}{X_2 + Y_1} = 2,1 \quad (1)$$

Для визначення діагностичної цінності тесту необхідно було знайти медіану результатів: отримані результати розміщують в зростаючій послідовності і визначають величину члена, який знаходиться всередині ряду. Всіх студентів, які отримали оцінку нижче медіани, відносять до «слабкої» групи, а тих, хто отримав оцінку вище медіани – до «сильної».

Оцінка діагностичної цінності окремого тестового завдання визначається за формулою:

$$D = \frac{K(V_n + V_t)}{2n(K - 1)} 100\% \quad (2)$$

де K – загальна кількість правильних відповідей;

n – кількість учнів у «сильній» («слабкій») групі;

V_n – неправильні відповіді в «слабкій» групі;

Vt – неправильні відповіді в «сильній» групі.

Практично діагностуючими вважаються завдання, діагностична цінність яких становить від 16% до 84% [3].

Діагностична цінність питань тестових завдань для всіх критеріїв професійного мислення студентів має достатню діагностичну цінність (від 54 до 78 %).

Для встановлення ефективності формування технічної складової професійного мислення застосовуємо коефіцієнт сформованості технічного критерію:

$$K_{cf} = \frac{m}{Nn}, \dots\dots\dots (3)$$

де m – кількість правильних відповідей,

N – кількість студентів,

n – кількість можливих відповідей.

За допомогою цієї формули будемо обраховувати коефіцієнти сформованості всіх інших критеріїв.

Студенти експериментальних груп на всіх рівнях формування технічного критерію професійного мислення мають перевагу над студентами контрольних груп, оскільки значення коефіцієнта сформованості $K_{cf}=0,65$ показує достатній рівень формування технічного критерію в експериментальній групі, а в контрольній – допустимий рівень ($K_{cf}=0,5$).

Студенти експериментальних груп переважають у формуванні оперативного і креативного критеріїв професійного мислення над студентами контрольних груп (відповідно, $K_{cf}=0,67$ і $K_{cf}=0,62$ в експериментальній групі, $K_{cf}=0,6$ і $K_{cf}=0,42$ – в контрольній).

У формуванні структурного критерію студенти експериментальних груп також мають значну перевагу професійного мислення над студентами контрольних груп ($K_{cf}=0,71$ в експериментальній групі, $K_{cf}=0,59$ – в контрольній).

Покажемо загальну ефективність формування професійного мислення студентів (табл. 2). Загальний коефіцієнт сформованості професійного мислення обрахуємо за формулою:

$$K_{cf.m.} = \frac{K_T + K_O + K_K + K_C}{4}, \dots\dots\dots (4)$$

де K_T – коефіцієнт сформованості технічної складової професійного мислення,

K_O – коефіцієнт сформованості оперативної складової професійного мислення,

K_K – коефіцієнт сформованості креативної складової професійного мислення,

K_C – коефіцієнт сформованості структурної складової професійного мислення.

В якості показника ефективності методики використаємо коефіцієнт успішності, який повинен бути більше 1, якщо методика ефективна:

$$K_y = \frac{K_e}{K_k}, \dots\dots\dots (5)$$

де K_e – коефіцієнт сформованості професійного мислення в експериментальній групі, K_k – коефіцієнт сформованості професійного мислення в контрольній групі.

В нашому випадку $K_y=1,25$, отже, експериментальна методика ефективна. Найбільша ефективність спостерігається в формуванні креативної компоненти професійного мислення (коефіцієнт сформованості 0,62 в експериментальній групі та 0,42 – в контрольній), і технічного критерію (коефіцієнт сформованості 0,65 в експериментальній групі та 0,5 – в контрольній).

Запропонований комплекс критеріїв оцінки сформованості професійного мислення майбутніх техніків-механіків аграрної галузі та наведені вище результати експерименту дозволили визначити рівні сформованості професійного мислення в залежності від рівнів критеріїв (табл. 3, рис. 1).

За тестовими завданнями і задачами було визначено, що 72,49 % майбутніх техніків-механіків аграрної галузі експериментальних груп застосовують знання, вміння, навички, мисленнєві операції, властиві професійному мисленню продуктивного рівня, 67,3 % – творчого, тоді як в контрольних групах – 60,81% і 54,98 % відповідно. Володіння репродуктивним рівнем професійного мислення показали 86,15% студентів експериментальних груп, реконструктивним – 80,08 %. Відповідно, студенти контрольних груп мають 75,55 % і 67,78 %.

Таблиця 2.

Групи	Критерії професійного мислення				Коефіцієнт сформованості
	Технічний	Оперативний	Креативний	Структурний	
ЕГ	0,65	0,67	0,62	0,71	0,66
КГ	0,5	0,6	0,42	0,59	0,53

Табл. 3.

Рівні професійного мислення	Показники сформованості професійного мислення, %		
	Формули	Експериментальна група	Контрольна група
Репродуктивний	$(T_B + C_{HD}) : 2$	86,15	75,55
Реконструктивний	$(T_B + T_U + C_{HD} + C_{AC}) : 4$	80,08	67,78
Продуктивний	$(T_B + T_U + T_P + O_{Дп} + C_{HD} + C_{AC} + C_{HO} + C_{СЛ}) : 8$	72,49	60,81
Творчий	$(T_B + T_U + T_P + T_K + O_{Дп} + O_{Дс} + K_p + C_{HD} + C_{AC} + C_{HO} + C_{СЛ} + C_K) : 12$	67,3	54,98

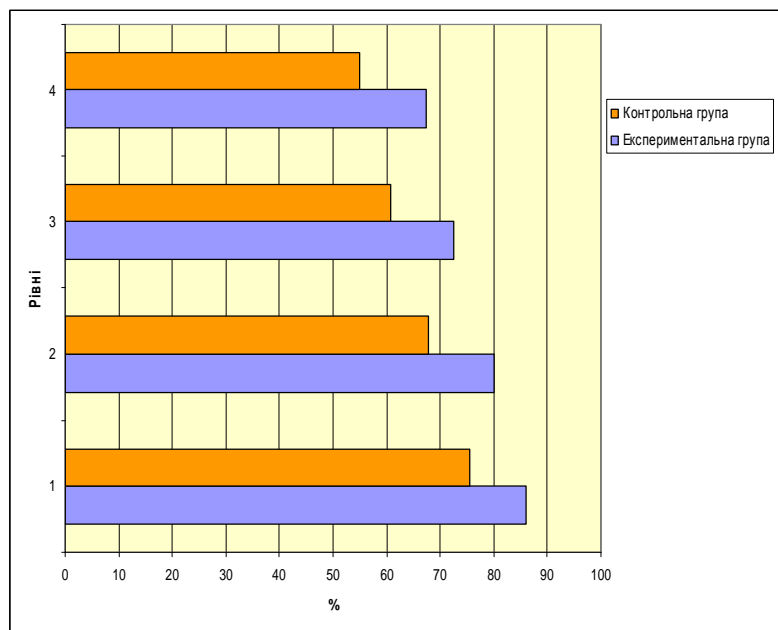


Рис. 1. Рівні сформованості професійного мислення в експериментальній та контрольній групах.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Отже, було визначено та обґрунтовано форми тестових завдань для діагностування сформованості професійного мислення у майбутніх техніків-механіків аграрної галузі. Створено та застосовано комплекс тестових завдань, за допомогою якого було встановлено продуктивність

експериментального викладу дисциплін «Математика» і «Фізика» відносно традиційного. За результатами тестів, при застосуванні експериментальної методики прослідковується зниження кількості студентів, у яких формування професійного мислення зупинилось на репродуктивному та реконструктивному рівні, і збільшення кількості студентів, у яких спостерігається подальший розвиток професійного мислення на продуктивному та творчому рівні.

1. Булах І. Методи контролю та оцінювання рівня знань / Булах І. // Сучасні системи вищої освіти: порівняння для України – К.: КМ Academia, 1997. – С. 169 – 185.
2. Ерецкий М.И. Совершенствование обучения в техникуме / Ерецкий М.И. – К.: Высшая школа, 1987. – 263 с.
3. Кыверялг А.А. Методы исследования в профессиональной педагогике / Кыверялг А.А. – Таллин: Валгус, 1980. – 333 с.
4. Лузик Э.В. Разработка и внедрение критериально-ориентированных тестов достижений по учебным дисциплинам, формирующим общенаучную подготовку в вузе / Лузик Э.В. – К.: КМУГА, 1996. – 27 с.
5. Подласый И.П. Педагогика / Подласый И.П. – М.: Просвещение, 1996. – 432 с.