

УДК 377.36:621.31-051

**МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ
МАШИНОБУДІВНОГО ПРОФІЛЮ**

Олена Глущенко,

аспірантка Інституту професійно-технічної освіти НАПН України

КЛЮЧОВІ СЛОВА:
експериментальна
робота, організаційно-
методичний
інструментарій
дослідження, етапи
експерименту,
критерії оцінювання

Програма експериментальної роботи з формування енергоефективної компетентності майбутніх слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування у професійно-технічних навчальних закладах складається з методологічного (теоретичного) та організаційного (процедурного) розділів. Містить перелік теоретичних, емпіричних, статистичних методів. Експеримент здійснювався впродовж чотирьох етапів – підготовчому, констатувальному, формувальному, узагальнювальному.

На *підготовчому етапі експерименту* проаналізовано науково-методичну літературу. Визначено об'єкт, предмет, мету дослідження, його завдання, теоретичні положення. Сформульована робоча гіпотеза. Здійснено прогнозування очікуваних результатів. Теоретично обґрунтовано педагогічні умови, спроектовано модель формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. Розроблено педагогічний інструментарій емпіричного дослідження; визначено шкали оцінювання рівнів сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників. Визначена експериментальна база дослідження, кількість респондентів та експертів, які братимуть участь в дослідженні.

На *констатувальному етапі експерименту* встановлено відсоткове співвідношення між кількістю навчальних годин, відведених на загальнопрофесійну, професійно-теоретичну і професійно-практичну підготовку. Охарактеризовано суть і структуру поняття «енергоефективна компетентність майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю». Проведено тестування учнів контрольної і експериментальної груп та опитування викладачів електротехніки з основами промислової електроніки, майстрів виробничого навчання, представників промисловості, які беруть участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ. Оцінювання рівня сформованості енергоефективної компетентності майбутніх фахівців здійснено за попередньо розробленими критеріями та показниками.

На *формувальному етапі експерименту* апробовано методику формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників, перевірено результативність педагогічних умов.

На *узагальнювальному етапі експерименту* за результатами ретроспективного аналізу даних з урахуванням усього інформаційного масиву сформульовано загальні висновки та розроблено методичні рекомендації для педагогічних працівників ПТНЗ щодо формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ, методика застосування проектного навчання енергоефективності; визначено перспективи подальшого наукового пошуку окресленої проблеми.

Постановка проблеми. Необхідність виявлення результативності визначених педагогічних умов і розробленої методики формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ зумовила пошук ефективних шляхів розв'язання окресленої проблеми.

В експериментальній роботі нами гіпотетично передбачено, що рівень сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників у ПТНЗ зростатиме, якщо

формувані в учнів стійку позитивну мотивацію до ефективного використання енергоресурсів, оновлювати зміст навчальних предметів професійно-теоретичної підготовки і виробничого навчання з урахуванням сучасних енергоефективних технологій машинобудівної галузі, а також упроваджувати в професійне навчання метод проектів. Для перевірки названих педагогічних умов розроблено програму формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих

робітників машинобудівного профілю у професійно-технічних навчальних закладах.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Програма експериментальної роботи розроблена з урахуванням методичних рекомендацій щодо її організації, структурування та проведення, викладених в наукових працях А. Ашерова, С. Бризгалової, С. Виговської, С. Гончаренка, В. Загвязинського, В. Краєвського, П. Лузана, О. Новікова, Г. Осипова, І. Сопівник, М. Шкляра та ін.

Мета статті. Схарактеризувати програму і висвітлити хід експериментальної роботи щодо формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю, зокрема слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування у ПТНЗ.

Виклад основного матеріалу дослідження. Послідовність дослідницьких процедур викладена в програмі дослідження, що складається з методологічного (теоретичного) та організаційного (процедурного) розділів і містить перелік запланованих для виконання заходів. Програма складена за рекомендаціями Ю. Сурміна [3]. Для вирішення поставлених завдань дослідження на різних його етапах використано комплекс взаємопов'язаних між собою методів (теоретичних, емпіричних, статистичних). Вони складають організаційно-методичний інструментарій дослідження. Критеріями їх якості є надійність, валідність, ефективність, економічність. Експериментальне дослідження здійснювалося впродовж чотирьох етапів: підготовчого, констатувального, формувального, узагальнювального.

На *підготовчому етапі експерименту* проаналізовано літературу філософського, соціального, методологічного змісту, нормативно-правові документи міжнародного і державного рівнів, результати вітчизняних та зарубіжних дисертаційних досліджень. Огляд використаної для дослідження літератури здійснено за рекомендаціями А. Ашерова [1].

Визначено об'єкт, предмет, мету дослідження, його завдання, теоретичні положення. Сформульована робоча гіпотеза.

Здійснено прогнозування очікуваних результатів. Розроблені загальний план, програма і методика проведення експерименту. Теоретично обґрунтовано педагогічні умови, спроектовано модель формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників з професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування». Розроблено педагогічний інструментарій емпіричного дослідження (методи збирання, аналізу й опрацювання отриманого матеріалу).

Розроблено шкали оцінювання рівнів сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників. Для спрощення процедури обчислення, кількість визначених рівнів сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників узгоджена із кількістю інтервалів у варіаційних рядах, складених для обробки емпіричних даних. Враховуючи обсяг вибіркової сукупності, кількість інтервалів наближена до оптимальної і дорівнює шести.

Рівні сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників, зокрема, «початковий», «середній», «високий», узгоджені з інтервалами так, що початковий рівень відповідає двом інтервалам варіаційного ряду, середній – трьом, високий – одному інтервалу. Інтервали, на які поділено початковий і середній рівні, названі ступенями. Для їх розрізнення використано підхід до оцінювання за «полегшеною шкалою» ECTS – європейської системи залікового перекладу та накопичення кредитів (European Credit Transfer System), відповідно до якої кожному ступеню (інтервалу) надана певна літера (F, E, D, C, B, A). Відсоток кожного рівня від максимально високого розраховано за формулою:

$$P = \frac{B \cdot 100\%}{A}, \quad (1)$$

де P – відсоток рівня;

B – кількість балів, яку необхідно визначити у відсотковому співвідношенні з максимальною;

A – максимальна кількість балів, яку можна отримати.

Розподіл балів за шкалами оцінювання енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників розраховано з урахуванням мінімальної і максимальної кількостей балів, які можна отримати за відповіді на запитання тестів та опитувальних листів (табл. 1).

Інтерпретація рівнів сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників вибудована з урахуванням визначених критеріїв (мотиваційного, когнітивного, діяльнісного, рефлексивного).

Таблиця 1

Шкали оцінювання рівнів сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників

Рівень	Початковий		Середній			Високий
Ступінь	F	E	D	C	B	A
за мотиваційним, когнітивним, діяльнісним критеріями						
К-ть балів (оцінка показника)	[0÷0,8)	[0,8÷1,7)	[1,7÷2,5)	[2,5÷3,3)	[3,3÷4,2)	[4,2÷5]
К-ть балів (оцінка критерію)	[0÷2,4)	[2,4÷5,1)	[5,1÷7,5)	[7,5÷9,9)	[9,9÷12,6)	[12,6÷15]
%	[0÷16)	[16÷34)	[34÷50)	[50÷66)	[66÷84)	[84÷100]
за рефлексивним критерієм (самооцінка)						
К-ть балів (оцінка показника)	-	2	3	4	5	6
К-ть балів (оцінка критерію)	-	6	9	12	15	18
%	-	[16÷34)	[34÷50)	[50÷66)	[66÷84)	[84÷100]
значущість внутрішньої мотивації, зовнішньої позитивної і зовнішньої негативної мотивації						
К-ть балів (оцінка значущості ВМ, ЗПМ, ЗНМ)	-	[1÷1,8)	[1,8÷2,6)	[2,6÷3,4)	[3,4÷4,2)	[4,2÷5]
%	-	[16÷34)	[34÷50)	[50÷66)	[66÷84)	[84÷100]

На констатувальному етапі експерименту, з метою визначення обсягу генеральної сукупності, встановлена загальна кількість ПТНЗ України, в яких здійснюється підготовка робітників за професією «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування», загальна кількість учнів, які отримують підготовку за цією професією. На основі отриманих результатів методом математичної статистики розрахована вибіркова сукупність одиниць спостереження. Дослідження на даному етапі проведені на базі восьми професійно-технічних навчальних закладів.

В експерименті брали участь учні ПТНЗ, викладачі електротехніки з основами промислової електроніки, майстри виробничого навчання, фахівці експертної групи, зокрема: науковці, представники промисловості, які беруть участь у державній

кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ, методисти науково (навчально)- методичних центрів (кабінетів) професійно-технічної освіти вищої категорії, заступники директ ПТНЗ із навчально-виробничої (методичної) роботи, старші майстри ПТНЗ з робітничим розрядом – не нижче сьомого.

Експерти добиралися за визначеними П. Лузаном, І. Сопівник та С. Виговською критеріями [2, с. 95]. Було враховано загальний стаж педагогічної роботи, кваліфікаційну категорію (для педагогічних працівників), освіту за фахом, стаж роботи на займаній посаді, робітничий розряд (для осіб, які володіють робітничою професією). Також увага приділялася таким важливим якимостям особистості, як: здатність до рефлексії, неупередженість, соціальна адекватність, стійкість до зовнішніх впливів (фізичної й

психологічної природи). Проаналізовано зміст типового навчального плану підготовки кваліфікованих робітників із професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування».

Встановлено відсоткове співвідношення між кількістю навчальних годин, відведених на загальнопрофесійну, професійно-теоретичну й професійно-практичну підготовку. Аналіз змісту типової навчальної програми з предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» та виробничого навчання, використання контент-аналізу дали можливість виявити суть і структуру поняття «енергоефективна компетентність майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю». Вона розглядається нами як їх здатність та готовність використовувати у професійній діяльності енергоефективні технології з максимальною екологічною безпечністю для довкілля, виявляти й усувати існуючі причини неефективної експлуатації електроустаткування, а також запобігати виникненню можливих загроз енергетичної безпеки, що забезпечується фаховими знаннями, уміннями, навичками, професійно-важливими якостями, емоційно-ціннісним ставленням до своїх професійних обов'язків.

Для з'ясування рівня сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ за мотиваційним, когнітивним, діяльнісним та рефлексивним критеріями використано методи тестування учнів КГ і ЕГ та опитування викладачів електротехніки з основами промислової електроніки, майстрів виробничого навчання, представників промисловості, які беруть участь у державній кваліфікаційній атестації випускників ПТНЗ.

На *формульованому етапі експерименту* у зміст типових навчальних програм із предметів загальнопрофесійної підготовки, професійно-теоретичної підготовки, у зміст типових навчальних програм професійно-практичної підготовки введено навчальний матеріал, що містить відомості про ефективне енерговикористання, досягнення науки і техніки, інформацію про сучасні енергоефективні технології. На заняттях із предмета «Електротехніка з основами

промислової електроніка» використовується збірник завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки», контрольні запитання, завдання, тести, технічні диктанти, практико-орієнтовані задачі, словник технічних термінів, перелік символів електричних та магнітних величин і їх одиниць виміру. Забезпечується участь учнів у проектах: «Створення демонстраційного простору енергетичної ефективності в приміщеннях або на території ПТНЗ», «Освітлення приміщення (відповідно до його призначення)».

Апробовано теоретично обґрунтовану методику формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ (на прикладі професії «слюсар-електрик з ремонту електроустаткування»). На уроках використовувалися методи проблемного викладання, дослідницькі, частково пошукові, інтерактивні; обговорення змодельованих виробничих ситуацій. Учні ЕГ засвоювали методику створення кейсів, брали участь у підготовці проектів. Для підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу щодо енергоефективності на заняттях професійно-теоретичної, професійно-практичної і підготовки педагогічними працівниками використовувалися електронні навчальні ресурси, аудіо та відео засоби, комп'ютерні флеш-анімації, відеофрагменти технологічних операцій. У позаурочний час учні відвідували гуртки технічної творчості, в основу роботи яких покладено зміст авторського курсу «Енергоефективне освітлення приміщень». Проводилися культурно-масові заходи за тематикою ефективного використання енергетичних ресурсів, зокрема, виставки, олімпіади, конкурси.

Методами тестування, опитування за визначеними критеріями та показниками, а також методом порівняльного аналізу отриманих результатів тестування, опитування, контрольних зрізів навчальних досягнень учнів КГ і ЕГ перевірена результативність теоретично обґрунтованих педагогічних умов формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ.

Методом опитування науковців, викладачів електротехніки з основами промислової електроніки, майстрів виробничого навчання ПТНЗ, методистів науково (навчально)-методичних центрів (кабінетів) професійно-технічної освіти, старших майстрів визначено вплив змісту збірника завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» на логічне, варіативне мислення учнів у процесі їхньої професійної підготовки, зорієнтованість на зменшення енергоємності виробничих операцій, уміння ощадливо використовувати енергетичні ресурси в межах свого професійного поля діяльності, аналізувати причини існуючих і можливих втрат потужності електроустаткування в умовах його експлуатації, усунути наслідків цих втрат.

Розрахунки проведено за допомогою програми Microsoft Excel та прикладних пакетів опрацювання статистичної інформації (SPSS (Statistical Package for the Social Science) – статистичний пакет для соціальних наук).

На *узагальнювальному етапі експерименту* за результатами ретроспективного аналізу даних з урахуванням усього інформаційного масиву сформульовано загальні висновки та розроблено методичні рекомендації для педагогічних працівників ПТНЗ щодо формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ, методика застосування проектного навчання енергоефективності; визначені

перспективи подальшого наукового пошуку окресленої проблеми.

Висновок. Розроблена програма дослідження проблеми формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ дала змогу окреслити основні його етапи (підготовчий, констатувальний, формувальний, узагальнювальний); упорядкувати заплановані заходи. Для визначення рівнів сформованості енергоефективної компетентності розроблено критерії (мотиваційний, когнітивний, діяльнісний, рефлексивний) і показники до кожного з них. Для опрацювання емпіричних даних використано шкали оцінювання рівнів сформованості енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників. Рівні кожної шкали узгоджені з «полегшеною шкалою» європейської системи залікового перекладу та накопичення кредитів ECTS. Програма експериментальної роботи дала можливість перевірити результативність теоретично обґрунтованих педагогічних умов формування енергоефективної компетентності кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ, зокрема: формування в учнів стійкої позитивної мотивації до ефективного використання енергоресурсів; оновлення змісту навчальних предметів професійно-теоретичної підготовки і виробничого навчання з урахуванням сучасних енергоефективних технологій машинобудівної галузі; впровадження у професійне навчання методу проєктів.

Література

1. Ашерів А. Т. Подготовка, экспертиза и защита диссертаций: Учебное пособие / А. Т. Ашерів. – Харьков: Изд. УИПА, 2002. – 135 с.
2. Лузан П. Г. Основи науково-педагогічних досліджень : [навч. посіб.] / Лузан П. Г., Сопівник І. В., Виговська С. В. – К. : НАКККиМ, 2010. – 270 с.
3. Сурмін Ю. П. Майстерня вченого: Підручник для науковця / Ю. П. Сурмін– К. : Навчально-методичний центр «Консорціум з удосконалення менеджмент-освіти в Україні», 2006. – 302 с.

Реферат

Методика исследования проблемы формирования энергоэффективной компетентности будущих квалифицированных рабочих машиностроительного профиля

Елена Глущенко,

аспирантка Института профессионально -технического образования НАПН Украины

**КЛЮЧЕВЫЕ
СЛОВА:**

экспериментальная работа, организационно-методический инструментарий исследования, этапы эксперимента, критерии оценки

Программа экспериментальной работы по формированию энергоэффективной компетентности будущих квалифицированных рабочих машиностроительного профиля, а именно, слесарей-электриков по ремонту электрооборудования в профессионально-технических учебных заведениях, состоит из методологического (теоретического) и организационного (процедурного) разделов. Содержит перечень теоретических, эмпирических, статистических методов.

Эксперимент осуществлялся на протяжении четырех этапов – подготовительного, констатирующего, формирующего, обобщающего. На *подготовительном этапе эксперимента* осуществлён анализ научно-методической литературы. Определены объект, предмет, цель исследования, его задачи, теоретические положения. Сформулирована рабочая гипотеза. Осуществлено прогнозирование ожидаемых результатов. Теоретически обоснованы педагогические условия, спроектирована модель формирования энергоэффективной компетентности будущих квалифицированных рабочих машиностроительного профиля. Разработан педагогический инструментарий эмпирического исследования; шкалы оценивания уровней сформированности энергоэффективной компетентности будущих квалифицированных рабочих. Определена экспериментальная база исследования, количество респондентов и экспертов, которые будут участвовать в исследовании.

На *констатирующем этапе эксперимента* установлено процентное соотношение между количеством учебных часов, отведенных на общепрофессиональную, профессионально-теоретическую и профессионально-практическую подготовку. Выявлено суть и структуру понятия «энергоэффективная компетентность будущих квалифицированных рабочих машиностроительного профиля». Проведены тестирование учащихся контрольной и экспериментальной групп, опрос преподавателей электротехники с основами промышленной электроники, мастеров производственного обучения, представителей промышленности, участвующих в государственной квалификационной аттестации выпускников профессионально-технических учебных заведений. Оценка уровня сформированности энергоэффективной компетентности будущих специалистов осуществлена по предварительно разработанным критериям и показателям.

На *формирующем этапе эксперимента* апробирована методика формирования энергоэффективной компетентности будущих квалифицированных рабочих, проверена результативность педагогических условий.

На *обобщающем этапе эксперимента* по результатам ретроспективного анализа данных с учетом всего информационного массива сформулированы общие выводы и разработаны методические рекомендации для педагогов профессионально-технических учебных заведений по формированию энергоэффективной компетентности будущих квалифицированных рабочих машиностроительного профиля, методика применения проектного обучения энергоэффективности; определены перспективы дальнейшего научного поиска обозначенной проблемы.

Abstract

Methods for studying the problem of forming of energy-efficient competence of future skilled workers of machine-building profile

Olena Hlushchenko,

Postgraduate student, IVET of NAES of Ukraine

KEY WORDS:

experimental work, organizational and methodological research tools, stages of the experiment, evaluation criteria

The program of experimental work on the formation of energy-efficient competence of future electrical locksmiths on the repair of electrical equipment in VET schools consists of methodological (theoretical) and organizational (procedural) sections. It includes a list of theoretical, empirical, statistical methods.

The experiment was carried out during four stages – preparatory, ascertaining, formative and generalizing. At the preparatory stage of the experiment, an analysis of scientific and methodological literature was carried out. The object, the subject, the purpose of the research, its tasks and theoretical positions are determined. The working hypothesis is formulated and expected results are predicted. Pedagogical conditions are theoretically justified, and a model for the formation of energy-efficient competence of future skilled workers in the machine-building sector has been designed. The pedagogical tool for empirical research and scales for assessing the levels of formation of energy-efficient competence of future skilled workers have been developed. An experimental research base, respondents and experts to take part in the study are defined.

At the ascertaining stage of the experiment, the percentage ratio between the number of study hours allocated to general professional, professional, theoretical and vocational training is established. The essence and structure of the concept of "energy-efficient competence of future skilled workers of machine-building profile" is revealed. The students of the control and experimental groups were tested, a survey of electrical engineering teachers with the basics of industrial electronics, masters of industrial training, representatives of industry participating in the state qualification certification of graduates of vocational schools. The assessment of the formation level of future specialists' energy-efficient competence was carried out according to previously developed criteria and indicators.

At the formative stage of the experiment, a methodology for the formation of energy-efficient competence of future skilled workers was tested, and the effectiveness of pedagogical conditions was tested.

At the generalizing stage of the experiment, based on the results of a retrospective analysis of the data, taking into account the entire information array, general conclusions were drawn up and methodological recommendations for pedagogical workers of vocational schools on the formation of energy-efficient competence of future skilled workers in the machine-building sector in the vocational school, the methodology for applying project training in energy efficiency. The prospects of further scientific search for the indicated problem are determined.

References

1. Asherov A. T. Podhotovka, ekspertyza y zashchyta dySSERTatsyy: Uchebnoe posobyе / A. Asherov. — Khar'kov: Yzd. UYPA, 2002. – 135 s.
2. Luzan P. H. Osnovy naukovopedahohichnykh doslidzhen' : [navch. posib.] / Luzan P. H., Sopivnyk I. V., Vyhovs'ka S. V.; Kab. Ministriv Ukrayiny, Nats. un-t bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny. – K.: [NAKKKiM], 2010. – 270 s.
3. Surmin Yu. P. Maysternya vchenoho: Pidruchnyk dlya naukovtsya / Yu. P. Surmin. – K. : Navchal'no-metodychnyy tsentr «Konsortsium z udoskonalennya menedzhment-osvity v Ukrayini», 2006. – 302 s.