

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Глухівський національний педагогічний університет
імені Олександра Довженка

Кафедра професійної освіти та технологій
сільськогосподарського виробництва

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

**Тема: «РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПІВ ПРОБЛЕМНО-
РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ КВАЛІФІКОВАНИХ
РОБІТНИКІВ У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНО-ТЕОРЕТИЧНОЇ
ПІДГОТОВКИ»**

Виконав: Близнюк Владислав Олегович,

спеціальність: 015 Професійна освіта

(Аграрне виробництво, переробка
сільськогосподарської продукції та харчові
технології)

Науковий керівник: Опанасенко В.П.,

кандидат педагогічних наук, ст.викладач.

Допущено до захисту

«__» _____ 2021 р.

Завідувач кафедри:

доктор педагогічних наук,

проф. Василь КОВАЛЬЧУК _____

Дата захисту: «__» _____ 2021 р.

Оцінка « _____ »

Підпис членів ДЕК:

_____ Ковальчук В.І.

_____ Ігнатенко Г.В.

_____ Росновський М.Г.

Глухів 2021

Зміст

Вступ.....	3
Розділ 1. Теоретико-методичні засади впровадження проблемно-розвивального навчання у професійно-теоретичну підготовку кваліфікованих робітників	8
1.1. Теоретико-методологічні засади проблемно-розвивального навчання.....	8
1.2. Характеристика принципів проблемно-розвивального навчання.....	12
1.3. Аналіз системи методів проблемно-розвиваючого навчання.....	22
Розділ 2. Методичні аспекти організації проблемно-розвивального навчання кваліфікованих робітників у процесі професійно-теоретичної підготовки...30	30
2.1. Умови реалізації принципів проблемності під час організації проблемно-розвивального навчання	30
2.2. Методика організації проблемно-розвивального навчання під час викладання предмету «Сільськогосподарські машини».....	37
Висновок до другого розділу.....	42
Розділ 3. Експериментальне дослідження методики організації проблемно-розвивального навчання під час вивчення «Сільськогосподарських машин».....	45
3.1. Методика проведення педагогічного експерименту.....	45
3.2. Аналіз результатів констатувального етапу педагогічного експерименту...52	52
3.3. Аналіз результатів формувального експерименту.....	58
Висновок до третього розділу.....	65
Загальні висновки.....	68
Список використаних джерел.....	73
Додатки.....	78

Вступ

Підвищення якості професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників галузі сільськогосподарського виробництва зумовлено низкою причин, серед яких найвагомішими є поступова інтеграція системи професійної (професійно-технічної) освіти України у Європейський освітній простір та зростаюча потреба роботодавців у кваліфікованих, конкурентоспроможних фахівцях сільськогосподарської галузі з наявними професійними компетентностями.

На сучасному ринку праці працедавцям, перш за все потрібні фахівці, здатні швидко та ефективно вирішувати виробничі завдання пов'язані з експлуатацією сучасної техніки та використання новітніх технологій. Саме тому професійна освіта спрямована на забезпечення професійної самореалізації майбутнього кваліфікованого робітника, підвищення його кваліфікаційного рівня, розвитку активності в професійному та соціальному аспекті майбутньої діяльності, тощо.

Сьогодні професійну освіту розглядають як багатосторонній процес який повинен забезпечити формування у майбутнього фахівця не просто знань, умінь та навичок, а системи професійних компетентностей з відповідними здатностями, особистісними та професійними якостями, досвідом, професійними знаннями, вміннями та навичками. З цією метою на сьогодні використовуються різні педагогічні технології та підходи серед яких і проблемно-розвивальне навчання.

Організація проблемно-розвивального навчання забезпечує активне засвоєння здобувачами професійних знань зі спецпредметів, взаємозв'язки і закономірності між ними.

Питанням впровадження в освітній процес проблемно-розвивального навчання присвячено значну кількість праць. Так дослідження з психології навчальної діяльності здійснювали П. Гальперін, В. Давидов, А. Леонт'єв, Н. Талізїна та ін. Серед вітчизняних та закордонних вчених-педагогів проблемами вищезазначеного підходу займалися: П. Алексюк, Ф. Дістерверга, Д. Дьюї, Я. Коменський, М. Левін, І. Лернер, М. Махмутов, С. Рубінштейн, М. Скаткін, та ін. У своїх роботах вони розкрили особливості організації занять з

застосуванням проблемно-розвивального навчання. І це не випадково, оскільки процес пізнання носить активний, творчий характер, а особистісні здібності учня, наприклад - пізнавальні, формуються лише в активній самостійній діяльності. В проблемнорозвивальному навчанні створюються найбільш сприятливі умови для формування таких якостей особистості, як пізнавальний інтерес, творча активність і самостійність.

Таким чином, під час цього підходу основним є активність самого майбутнього фахівця, а педагог професійного навчання спирається на розвиток його мислительних процесів, а не на пам'ять і заучування навчального матеріалу з предмету. Діяльність педагога професійного навчання наразі полягає в забезпеченні можливості активного пізнання здобувачів, в керуванні їх пізнавальною діяльністю, а навчання в цілому як організація пізнання студентів.

Отже реалізація принципів проблемно-розвивального навчання в методах викладання спецпредметів професійно-теоретичної підготовки майбутніх фахівців повинна забезпечувати формування у них необхідного рівня професійних компетентностей, які передбачають розв'язання різного роду проблем, задач на основі наявного досвіду, знань і цінностей. Однією з суттєвих ознак розвитку кваліфікованого робітника можна також, назвати його здатність до творчості, продуктивної діяльності, досягнення суспільно і особистісно значущих результатів. Формуючись як майбутній фахівець, учень ЗП(ПТ)О оволодіває професійними навичками, основами професійної майстерності, перетворює їх на ґрунтовні вміння та навички [4, с. 105]. Майбутній тракторист-машиніст повинен дуже багато вміти та знати, володіти міцними, ґрунтовними знаннями.

Метою дослідження є методика організації професійно-теоретичної підготовки кваліфікованих робітників на засадах проблемно-розвивального навчання.

Об'єктом дослідження є процес професійно-теоретичної підготовки трактористів-машиністів.

Предметом дослідження є реалізація принципів проблемно-розвивального навчання в процесі викладання спецпредметів майбутнім трактористам-машиністам.

Для реалізації поставленої мети визначено такі **завдання дослідження**:

- здійснити аналіз наукових та навчально-методичних джерел інформації з проблеми дослідження та скласти характеристику принципам проблемно-розвивального навчання.

- проаналізувати методи проблемно-розвивального навчання, що застосовуються під час організації процесу викладання спецпредметів;

- виявити педагогічні умови реалізації принципів проблемно-розвивального навчання під час вивчення предметів професійно-теоретичної підготовки;

- розробити методiku проведення уроків з спецпредметів професійно-теоретичної підготовки.

- експериментально дослідити ефективність методики на основі проблемно-розвивального підходу.

Методи дослідження:

- *Теоретичні*: аналіз науково-педагогічної, психологічної, науково-методичної та філософської літератури з досліджуваної проблеми; систематизація та узагальнення проаналізованих теоретичних даних та досвіду вчених з проблеми організації проблемно-розвивального навчання, визначення основних понять та схеми використання проблемних ситуацій.

- *Емпіричні*: опитування, спостереження за освітнім процесом підготовки кваліфікованих робітників, анкетування учнів і викладачів, тестування, педагогічний експеримент.

- *Статистичні*: використання методів математичної статистики для проведення кількісного та якісного аналізу результатів дослідження.

Методи наукового дослідження:

теоретичний аналіз в галузі освіти; аналіз продуктів професійної діяльності викладачів та учнів ЗП(ПТ)О; педагогічний експеримент з апробації методики формуючого впливу, в ході якого застосовувалися методи спостереження, анкетування, бесіди; кількісний і якісний аналіз емпіричних даних, отриманих в ході дослідження; метод експертних оцінок, порівняння, систематизація та узагальнення – для з'ясування змісту дослідження, уточнення та розкриття його основних положень.

Узагальнення і прогнозування – для інтерпретації результатів експериментальної роботи, обґрунтування педагогічних умов та формулювання висновків.

Методологічною основою дослідження педагогічні та психологічні концепції змісту і розвитку професійної освіти; уточнення понять «компетентність», «професійна компетентність»; методики впровадження в освітній процес особистісно-орієнтованого, компетентнісного, студенто-центрованого, практико-орієнтованого, системного, інтегративного, діяльнісного підходів.

Теоретичними засадами дослідження є теоретичні засади сучасної професійної освіти (В. Кремень, І. Зимня, І. Зязюн, Н. Ничкало, І. Бендера, В. Ковальчук); засади впровадження компетентнісного підходу (В.О. Аніщенко, О.В. Глузман, В.І. Луговий, Н.Г. Ничкало, В.І. Ковальчук, О.В. Овчарук, О.І. Пометун, В.В. Химинець, І.О. Зимня)

Наукова новизна і теоретичне значення роботи полягають у тому, що: *запропоновані* педагогічні умови формування фахових компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту сільськогосподарських машин та устаткування у закладах професійної (професійно-технічної) освіти; структурна модель навчального курсу з використанням цифрових інструментів Google; *розроблено*

електронний курс з предмету «Сільськогосподарські машини»; *конкретизовано* поняття «професійна компетентність».

Практичне значення магістерської роботи полягає в розробці структурної моделі курсу «Сільськогосподарські машини» за допомогою цифрових інструментів Google, розроблено курс «Сільськогосподарські машини» в Google Classroom.

Апробація результатів. Результати магістерського дослідження опубліковано у V Всеукраїнському науково-методичному семінарі «Підготовка майстра виробничого навчання, викладача професійного навчання до впровадження в освітній процес інноваційних технологій» (5 листопада 2021, м. Глухів).

Структура роботи. Магістерська робота складається зі вступу, пояснювальної записки (88 ст.) з трьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків.

Розділ 1. Теоретико-методичні засади впровадження проблемно-розвивального навчання у професійно-теоретичну підготовку кваліфікованих робітників

1.1. Теоретико-методологічні засади проблемно-розвивального навчання

Проблемою впровадження проблемно-розвивального навчання присвятили свої праці значна кількість педагогів-дослідників. Питанням методики та технології його використання присвячені дослідження з психології навчальної діяльності П. Гальперіна, В. Давидова, А. Леонтьєва, Н. Талізінної та ін. Серед визначних вітчизняних та закордонних вчених-педагогів, які займались вивченням цього питання дослідники виокремлюють: П. Алексюка, Я. Братецького, А. Брушлинського, Дж. Брунера, Ф. Дістерверга, Д. Дьюї, Я. Коменського, М. Левіна, І. Лернера, М. Махмутова, С. Рубінштейна, М. Скаткіна, К. Ушинського та ін. У своїх роботах вони розкрили особливості організації занять з застосуванням проблемного навчання. Ними звертається увага на те, що в суті удосконалення освітнього процесу основним завданням є не підвищення рівня знань учнів, а формування їхнього мислення, розвиток їхньої активної пізнавальної діяльності.

Проблемно-розвивальне навчання спрямоване на активне здобуття майбутніми фахівцями професійних знань, формування активної навчально-пізнавальної діяльності, залучення їх до навчально- та науково-пошукової роботи. Технологія проблемно-розвивального навчання зосереджена на застосуванні творчих навчальних завдань, як засобі стимулювання активності здобувачів освіти. За допомогою них формується пізнавальна спрямованість майбутнього кваліфікованого робітника, виробляється психологічна стійкість до подолання пізнавальних труднощів.

Таким чином основою проблемного навчання є система підібраних проблемних ситуацій, професійних завдань, виробничих задач які повинні бути вирішені учнями ЗП(ПТ)О під час їх професійної підготовки.

Здобуття освіти включає процес навчання, який розглядається в педагогіці як особлива форма пізнання об'єктивної дійсності. Вона передбачає цілеспрямоване оволодіння майбутнім фахівцем професійним досвідом, що сформувався попередніми поколіннями у визначеній галузі виробництва. Така мета, на сьогодні, реалізується на засадах пізнавальної взаємодії викладача та здобувача освіти. Як результат такої взаємодії є формування загальних та професійних компетентностей у майбутніх фахівців. Якість освітнього процесу залежить від прояву пізнавальної активності учнів ЗП(ПТ)О та від того що покладено в основу – бональне заучування, чи розуміння фактів, що вивчаються.

Оскільки проблемно-розвиваюче навчання спрямоване на постановку перед здобувачами пізнавальних професійно-спрямованих завдань (виконують під контролем викладача) для активного засвоєння нових знань треба розуміти, що застосування в них елементів дослідження ще не забезпечує реалізацію проблемного підходу. Воно стане проблемним тоді, коли буде відповідати наступним вимогам: спонукає до розмірковування в напрямку вирішення проблеми; викликає пізнавальний інтерес; має опору на особистий досвід і знання.

У навчально-педагогічній та методичній літературі під терміном «проблема» розуміється теоретичне або практичне питання, що потребує вивчення та вирішення. Наразі педагогами у дидактиці виокремлено такі види навчальних проблем:

- предметні (дисциплінарні),
- міжпредметні (міждисциплінарні),
- урочні,
- позаурочні.

Також, є класифікації за місцем у пізнавальному процесі проблеми поділяють на: основні та допоміжні; за формою організації розв'язання: фронтальні, групові та індивідуальні.

Окремого підходу з боку викладачів потребує процес створення проблемних ситуацій. Дослідники проблемно-розвивального навчання виокремлюють наступні способи створення проблемних ситуацій під час організації занять:

- повідомлення здобувачам суперечливої інформації;
- аналіз різних тлумачень одного і того ж самого явища;
- створення невідповідності між наявними знаннями, навичками та вміннями здобувачів та новими фактами та явищами, що вивчаються;
- використання методів проблемного навчання.

Обираючи той, чи інший спосіб створення проблемної ситуації необхідно також враховувати, що як правило формування компетентностей проблемним шляхом повинно проходити наступні етапи:

- створення проблемної ситуації;
- аналіз проблемної ситуації;
- формулювання проблеми;
- висунення гіпотез;
- перевірка найважливіших гіпотез.

Оскільки проблемне навчання організується з використанням розроблених творчих навчальних завдань, за допомогою яких відбувається стимулювання освітнього процесу та підвищують рівень активності студентів, то його розглядають як технологію розвивальної освіти, що спрямовується на формування у здобувачів знань, дослідницьких умінь здійснювати пізнавальну діяльність, науковий пошук, розвиток творчості. Така освітня технологія активізує пізнавальну спрямованість майбутнього фахівця, забезпечує формування психологічної готовності на подолання труднощів під час здобуття освіти. У процесі такого навчання здобувач отримує не готові знання, а сам

здобуває їх у наслідок особистої розумової праці, що забезпечує створення власного розумового продукту – особистого відкриття.

Таким чином, проблемно-розвивальне навчання розглядається педагогами-дослідниками як інтегрована педагогічна технологія, що містить елементи: принципи розвивального навчання, принципи й методи диференційованого підходу та інноваційність.

На думку І. Лернера та М. Скаткіна проблемне навчання можна розглядати як таке, що забезпечує постійне включення здобувачів освіти до процесу пошуку вирішення проблемних завдань. Саме цей процес, на їхню думку, забезпечує навчання самостійному здобуттю знань на основі застосування раніше набутих, а також отримувати досвід творчої діяльності. Для цього проблемне навчання забезпечується системою проблемних ситуацій, завдань та задач, що повинні бути вирішеними майбутніми фахівцями.

Під проблемною ситуацією, як правило, розглядається психологічний стан здобувача, що обумовлюється мислинневою взаємодією його під час вивчення навчального матеріалу та формує пізнавальну потребу розібратись у змісті явища, що вивчається. Здобувачі під час ознайомлення з новим навчальним матеріалом повинні здійснювати наступні мислительні операції: аналіз, синтез, порівняння, аналогію, узагальнення.

За характерними ознаками властивостей явищ, що вивчаються під час використання проблемних ситуацій, як зазначалось вище, поділяється на: основними і допоміжними. Окрім цього, вони поділяються за способом представлення інформації:

текстовий (у вигляді тексту чи у схемах, кресленнях);

безтекстовий (усно, або через демонстрацію явища чи об'єкта);

Враховуючи особистий досвід, наявні знання та інші компетентності здобувачі витрачають різні обсяги часу на вирішення тих чи інших ситуацій, тож за часом їх вирішення вони поділяється на: короткочасні (в межах одного заняття); тривалі (вирішуються на декількох заняттях).

Враховуючи вищезазначене у змісті проблемно-розвиваючого навчання основним є залучення здобувача до пошукової діяльності. Як правило, пошукова діяльність завжди починається з постановки питання яке продовжується у розв'язку проблемних завдань, постає у проблемному викладі матеріалу викладачем, виникає під час самостійної роботи. Використання проблемно-розвивального підходу в освіті вимагає відповідного рівня підготовки, мотивації самого здобувача в пошуку шляхів вирішення означених проблем, а також відповідного рівня кваліфікації самого викладача.

У дослідженнях науковців проблемно-розвиваюче навчання розглядається тільки через призму теорії, але в практиці застосовується у вигляді системи «психолого-педагогічних засобів організації ефективного навчального пізнання та формування творчості особистості, що розвивається». Відмінність тут, на думку вчених, полягає у змістовій наповненості та способі організації діяльності майбутніх фахівців на заняттях, яка реалізується викладачем через систему взаємопов'язаних навчальних проблемних ситуацій, завдань та запитань. Взаємодія ж між викладачем та здобувачем, є особливістю цього підходу в освіті, оскільки це є процес спільного пошуку вирішення проблеми, який включає її визначення, відкриття знань здобувачем у процесі її вирішення, застосування знайдених шляхів вирішення проблеми, до виконання нових навчальних завдань.

1.2. Характеристика принципів проблемно-розвивального навчання

Організація проблемно-розвивального навчання сприяє активному та продуктивному формуванню загальних та фахових компетентностей майбутніх кваліфікованих робітників.

Теорію проблемного навчання розробляли в своїх працях багато педагогів (Я. Коменський, Й. Песталоцці, Ф. Дістерверг, К. Ушинський). І це не випадково, адже пізнавальний процес здобувача активний, творчий, а його здібності, у тому

числі і пізнавальні, формуються за умови активності у самостійній діяльності. Проблемне навчання створює найкращі умови для розвитку таких рис особистості, як пізнавальний інтерес, творча активність та незалежність.

Зміст проблемного навчання переноситься відображається у діяльності майбутнього фахівця, викладач спирається на розвиток його процесів мислення, пам'ять та навчальні матеріали. Процес здобуття освіти не можна розглядати тільки як спільну діяльність викладача та учня ЗП(ПТ)О під час передачі та набутті знань, умінь та навичок. Робота викладача зараз не обмежується передачею вже відомих всім знань, а полягає в організації активного пізнання самими здобувачами, управлінні їх пізнавальною діяльністю та навчання в цілому як організації їх пізнання.

Проблемне навчання вивчалось цілим рядом дослідників, які ще остаточно не дійшли згоди щодо розуміння особливостей функцій проблеми, а також безпосереднього її впливу на пізнавальну діяльність та психологічний стан особистості. Зокрема, М. Скаткін, та І. Лернер розглядали проблемне навчання як один із методів педагогічної діяльності, що базується на самостійній пізнавальній діяльності тих хто навчається, а М. Махмутов по новому обґрунтував функції проблемного навчання як загальної методичної системи, що поєднує різні методи навчання [13, 30].

Розглядаючи принцип як вихідну точку, або ідею, можна відштовхуватись від того, що це основна вимога, що впливає із законів. Принципи всебічного освітнього процесу - це система з вихідними вимогами та правилами, реалізація яких забезпечує досягнення основних цілей освітнього закладу. Під поняттям «Принцип» можна розглядати знання про педагогічну діяльність, про організацію освітнього процесу (як правильно сформулювати відповідні цілі освіти, виховання та розвитку, який зміст освіти обрано для цих цілей, які методи та форми організації освітнього процесу та діяльності учнів обрано).

Принцип - це рецепт того, як повинні діяти викладачі, щоб досягти своїх цілей. Він включає знання законів та суперечностей в освітньому процесі, вимог

та правил їх реалізації. Тому опис принципу має бути структурований правильно: закономірності - суперечності - вимоги - правила - умови.

Умова, виконання якої гарантує реалізацію принципу відповідає на питання, як має виглядати освітній процес. Правила відповідають на питання, як діяти, щоб задовольнити умову.

У загальній педагогіці принципи навчання включають: науковість та доступність; навчання упродовж життя; безперервність та систематичність навчання; наочності у навчанні; поінформованість та активність учнів тощо.

Порівняння назв та характеристик освітніх принципів показує, що багато з них є загальними, тобто що вони стосуються не лише освіти, а й навчання. Це ще раз підтверджує, що закони, з яких випливають загальні принципи, характерні для інтегрованого педагогічного процесу, назвемо їх: комплексне вирішення проблем з розвитку, виховання та навчання здобувачів; врахування вікових та індивідуальних особливостей здобувачів; наочність; оптимальне поєднання навчально-виховних форм і методів; зв'язок закладу освіти з суспільством тощо.

Розвиток педагогіки на певних етапах стикається з необхідністю перегляду первісно прийнятих принципів (навіть якщо вони були істинними та науковими). Потрібне або глибше розуміння (як це було у випадку з принципом наочності), або значне доповнення до інших (нових) принципів, таких як проблемність, мотивація тощо. Принципи надають дидактичний зміст принципам доброчесності: вони роблять це можливість перетворення багатьох категорій та законів у цілісну систему, яка охоплює всі важливі аспекти та функції освітнього процесу. Викладацький аспект найкраще відображається у достатній кількості принципів. Але які принципи регулюють діяльність самого викладача, спрямовану на розвиток майбутнього фахівця - розвиток його інтелектуальної, мотиваційної та інших сфер? Ці принципи в основному відсутні у традиційній дидактиці. Тому ми розглянемо відносно нові принципи - проблемності та мотивації. Всі інші принципи, сформульовані раніше у підручниках Ю. Бабанського, Т. Ільїної, І. Харламова та ін.

Принцип проблемності.

Принцип проблеми постійно з'являється в дидактичних системах. Цей принцип, як і всі інші, відображає закон певного явища. Якщо учасники освітнього процесу стануть перед необхідністю розв'язувати навчальні проблеми, то в процесі їх вирішення у них будуть розвиватись особистісні та професійні якості, які визначатимуть сформовану індивідуальність та творчий склад особистості (високий рівень розвитку інтелектуальної, мотиваційної та ін. сфер, ініціативності, самостійності, критичного мислення, тощо). Ця залежність має природний характер - вона проявляється, коли відбувається залучення здобувачів освіти до вирішення поставлених викладачем навчальних проблем, під час засвоєння нових знань на занятті. Саме таке забезпечення необхідних умов для прояву цієї закономірності має практичне значення. Викладач повинен знати, що робити до і під час заняття, щоб забезпечити розвиток майбутнього кваліфікованого робітника.

Ось закономірності, які відображає цей принцип: розвиток індивідуальності здобувача залежить від характеру його діяльності; проблема - перший момент розумової діяльності; учень починає думати, коли йому потрібно щось зрозуміти, коли виникають когнітивні труднощі.

Таким чином, проблемно-розвивальне навчання розвиває інтелектуальну та інші сфери особистості здобувача не тому, що викладач ставить перед ним проблеми, а тому, що він вирішує їх сам.

Проблемний принцип допомагає вирішити такі протиріччя між існуючим рівнем освіти та необхідним розвитком здобувачів, а також між поточним рівнем інтелектуального розвитку та найближчим рівнем розвитку здобувачів.

Вимоги проблемного принципу допомагають викладачу застосовувати закони розвитку та вирішувати існуючі протиріччя:

1. визначати та враховувати рівень інтелектуального розвитку здобувачів;
2. освітній процес має бути спрямований на розвиток професійних компетентностей майбутніх кваліфікованих робітників;
3. створювати проблемні ситуації та враховувати реальні навчальні здібності здобувачів;

4. структурувати взаємодію між викладачем та тим хто навчається відповідно до логіки проблемно-розвиваючого навчання;

5. систематично аналізувати вплив педагогічного впливу на розвиток інтелектуальної сфери здобувачів.

Ці вимоги відображають основні напрямки дій викладача, який прагне організувати проблемне навчання. Правила проблемного принципу показують ці сфери та конкретно визначають, що необхідно зробити, щоб задовольнити наступні вимоги:

1. систематично використовувати діагностичні методи для обстеження інтелектуального рівня здобувачів;

2. встановити конкретні цілі розвитку інтелектуального рівня учнів при підготовці та проведенні уроку за допомогою науково обґрунтованої номенклатури цілей;

3. розвиток освітніх проблем можливий на основі аналізу навчальних матеріалів та виявлення суперечливих фактів; формулювання навчальної проблеми відбувається у формі запитань, завдань, задач та представляються у вигляді проблемної ситуації;

4. створення та вирішення проблемних ситуацій відбувається за логікою вивчення проблем за схемою: розпізнання протиріччя (створюється проблемна ситуація); формулювання проблеми - постановка гіпотези - знаходження шляхів вирішення проблеми – процес вирішення проблеми - перевірка правильності рішення - формулювання висновків – нові знання;

5. аналіз діяльності викладачі та студентів ЗП(ПТ) освіти з урахуванням рівня знань та компетентностей яких набули здобувачі.

Передумови реалізації принципу можуть, з одного боку, сприяти ефективності викладацької діяльності, а з іншого - успіху у здобутті освіти учнями.

1. Реалізація проблемного принципу ефективна, якщо викладач одночасно враховує всі його вимоги і в комплексі використовує відповідні їм правила. Логіка розробки навчальної проблеми передбачає, що краще реалізувати цілісний

підхід до підготовки та організації, ніж зосереджуватись на одній із функцій. Важливою передумовою успіху в роботі викладача є використання педагогічно розроблених методик діагностики, номенклатури цілей, методів проблемного навчання, форм структурування навчального матеріалу, взаємодії зі здобувачами, методів аналізу та самоаналізу процесів та результатів навчання. Організуючи проблемно-розвивальний підхід у навчанні, важливо вміти визначати та вибирати оптимальний та найбільш відповідний зв'язок між діями викладача та майбутніх фахівців за відповідних умов. Ця навичка базується на можливостях методики проблемного навчання.

Але організація проблемного навчання не завжди призводить до розвитку компетентностей у здобувачів. Це пов'язано з тим, що процес проблемного навчання відрізняється від усіх інших тим, що він проходить певні фази: створення проблеми - створення припущень у відповідь на запитання проблеми - запитання педагогічної проблеми - вибір рішення - вирішення проблеми - перевірка правильності розв'язку. Тут названі основні фази, вони логічно пов'язані між собою, і якщо пропустити хоч одну з них, процес проблемного навчання буде порушений, він виявиться неефективним. Тому важливо дотримуватися таких умов:

- надавати підтримку здобувачам на всіх етапах освітнього процесу;
- забезпечувати процес професійно-теоретичної підготовки різноманітними навчальними проблемними ситуаціями та завданнями та шляхами їх вирішення;
- інформувати здобувачів про характер пізнавальних дій, про варіанти розумових операцій;
- заохочувати здобувачів усвідомлювати свої дії, які ґрунтуються на рефлексії.

Принцип мотивації

Мотивація присутня у всіх видах діяльності. З педагогічної точки зору необхідно не тільки враховувати існуючий рівень розвитку мотиваційної сфери майбутніх фахівців, а й вирішувати проблему їх розвитку. Принцип, який керує діяльністю викладача в цьому відношенні - це принцип мотивації. Вона не лише

дає викладачу вказівки щодо того, що потрібно формувати та робити, а й як можна досягти бажаного результату, як можна заохочувати активну навчально-пізнавальну діяльність.

Принцип мотивації відповідає законам єдності знань та оціночної діяльності (єдності знань і ставлення), діяльності суб'єкта в процесі рефлексії та зміни об'єкта. Ці загальні положення необхідно враховувати у педагогічному процесі: ставлення здобувачів до знань, процесу здобуття освіти, праці та інших цінностей формується не лише в процесі та на основі знань, а й відповідно потреб і цілей учнів. Таким чином, принцип мотивації виконує регуляторну функцію.

Закономірності в навчальному процесі, відображені в принципі мотивації:

- джерелом діяльності здобувачів є їх потреби;
- діяльність завжди має свою мотивацію: діяльність та мотивація об'єднані;
- поведінка та діяльність здобувачів освіти стимулюються, контролюються та регулюються мотивацією;

- проектування мотивації здобувачів здійснюється ефективно, за умови взаємодії між викладачем та учнем.

Відомо, що кожен принцип навчання регулює розв'язання конкретних педагогічних протиріч. Згадаємо найважливіші протиріччя, на вирішення яких спрямований принцип мотивації:

- між потребами особистості здобувача та іншими мотивами та способами їх задоволення;

- між існуючим рівнем освіти та необхідним рівнем мотивації;

- між фактичним та потенційним станами мотивації.

Вирішення цих протиріч можливе за певних умов, правил та умов реалізації цього принципу.

Метою викладацької діяльності, керуючись цим принципом, є розвиток сфери мотивації, у формуванні системи з основними потребами та пов'язаними з ними мотиваціями здобувача - інтелектуальними потребами, потребами у знаннях, досягненнями, пізнавальним спілкуванням, навчальними потребами. Розглянутий принцип передбачає, що це не окремі мотиви (інтереси), а

гармонійна сфера мотивації, яка характеризується мережею компонентів. Це перша вимога до принципу мотивації: важливо створити гармонійну сферу мотивації – для учнів ЗП(ПТ)О вона ґрунтується на мотивації отримання робітничої професії з інтегрованими компонентами (мотивація до навчання, мотивація до роботи, мотивація на досягнення). Це означає, що розвиток мотивації до навчання та праці необхідно розглядати як одне з основних завдань освітнього процесу.

Наступна вимога принципу тісно пов'язана з першою і впливає з неї. Цільове формування мотивації неможливе, якщо викладач не знає, наскільки ця якість сильна у кожного здобувача та групи учнів у цілому. Знання рівня розвитку мотивації означає, що викладач може зорієнтуватися в педагогічній ситуації та правильно вибрати мету розвитку. Таким чином, друга вимога до принципу полягає в тому, що мотивація до навчання повинна бути своєчасно визначена через рівень розвитку більшості здобувачів.

Третя вимога до принципу полягає у правильному виборі та застосуванні засобів стимулюючого та формуючого впливу на групу. Ці ресурси необхідно використовувати таким чином, щоб вони у своєму підрозділі сприяли розвитку різних компонентів та аспектів мотивації. Тому їх слід використовувати у комплексі, що включає мотиваційні методи, викликані як стимулюючим впливом змісту навчального матеріалу, так і мотиваційною функцією методів навчання, а також поєднанням різних видів діяльності.

Четверта вимога враховує закономірності та умови ефективного функціонування мотиваційної структури навчальної діяльності здобувачів: необхідно визначити динаміку розвитку позитивних умов мотиваційних потреб у майбутніх фахівців відповідно до структури основи мотиваційної дії.

П'ята вимога принципу мотивації відображає необхідність аналізу результатів діяльності викладача у формуванні мотивації учня. Він складається з наступного: необхідно вчасно визначити результати використання навчальних засобів для впливу на сферу мотивації здобувачів - проаналізувати та скорегувати їх діяльність для забезпечення гармонійного розвитку цієї сфери.

Щоб виконати ці вимоги, викладачі повинні керуватися такими правилами:

1. Систематично з'ясовувати, які потреби, цілі, мотиви домінують у більшості здобувачів. Постійно аналізувати на основі педагогічної діагностики причини умови, що впливають на формування мотивації.

2. Для розвитку потреби у знаннях, діяльності, пізнавальному спілкуванні, потреби в успіху як складових інтегрованої мотиваційної сфери.

3. Визначаючи цілі уроку, необхідно враховувати активізацію інтересів, відповідальності, ініціативності, організованості, самостійності тощо.

4. Пов'язувати цілі мотиваційного розвитку з можливостями педагогічних засобів.

5. Організовувати взаємодію викладача та здобувача відповідно до структури мотиваційної основи діяльності.

6. Аналізувати діяльність викладача за допомогою спеціально розроблених методів аналізу та самоаналізу навчальної діяльності.

Щоб мати змогу успішно застосовувати принцип мотивації, як і всі інші дидактичні принципи, необхідно не тільки знати основні вимоги, але перш за все вміти застосовувати його на практиці. Для цього рекомендують виконувати наступні умови:

- Знати та використовувати діагностичні методики для визначення рівня розвитку мотивації здобувачів;

- Використовувати методичні рекомендації щодо використання стимулів та аналізу освітньої діяльності;

- Мати уявлення про мотиваційну основу навчальної діяльності здобувача;

- Викладач повинен навчитися вирішувати такі педагогічні проблеми:

1. керувати увагою здобувачів;

2. пояснити мету майбутньої діяльності;

3. оновити необхідні мотиваційні стани;

4. заохочувати здобувачів до постановки цілей діяльності;

5. забезпечувати успішне виконання учнями завдань;

6. надавати майбутнім фахівцям оперативну інформацію, яка додасть їм впевненості у своїх діях;

7. оцінювати процес та результати педагогічної діяльності для розвитку мотиваційної сфери здобувачів.

Принцип мотивації полягає в адаптації викладачів до формування цілісної сфери мотивації, допомагає правильно структурувати навчальну діяльність, заохочує здобувачів до активності, пропагуючи їхнє зацікавлене, сумлінне та відповідальне ставлення до роботи, навчання та знань, дозволяє своєчасно виявляти формування мотивації учнів.

Взаємозв'язок принципів

Вчені-педагоги зауважують, що всі принципи взаємопов'язані і не можуть застосовуватися самотійно. Наприклад, принципи є проблемними, науковими, систематичними та доступними з метою розвитку інтелекту та виражають необхідність систематичного дослідження компетентностей для вирішення практичних проблем. Оскільки в процесі навчання встановлюється єдність між пізнавальними та спонукальними моментами, цей факт необхідно враховувати у роботі викладача. Систематичність пізнання пов'язана не тільки з їх систематичним викладанням, але і з їх систематичним вивченням. Проблемну ситуацію не можна ускладнювати, якщо здобувачі не мають інтересу до знань. Принцип мотивації відповідає зазначеним принципам у тій мірі, в якій він сприяє розвитку у здобувачів реальних пізнавальних умінь, розвитку мотивів усвідомлення систематичного дослідження теми, відповідального ставлення до засвоєння знань та навичок. Таким же чином можна оцінити та довести взаємозв'язок між іншими принципами.

Проблемне навчання обумовлює необхідність включення в навчальні програми нових даних науки, реалізації принципів наукового дослідження у навчанні, що підвищує науковий рівень освіти [14., с. 79].

У свою чергу А. Чорний виокремлює наступні принципами проблемного навчання є: 1. Інверсія етапів (перестановка етапів) – спочатку здобувачам дається проблемна ситуація, а потім вони шукають матеріал для її розв'язання, наприклад

через інформацію в підручнику, посібнику тощо. 2. Принцип дослідження – здобувачі під час вирішення проблемної задачі використовують такі мислительні операції як аналіз, синтез, абстрагування, порівняння тощо. 3. Принцип вмотивованої активності слухачів – викладач повинен намагатися дати такі проблемні ситуації, які б враховували інтереси, бажання слухачів. 4. Принцип самостійності, творчості, самоуправління – слухач сам шукає, відкриває нове для себе (але вже існуюче) знання, що допомагає вирішити проблемну задачу. 5. Принцип проблемної наочності – використання під час розв’язання задач схем, таблиць, планів, малюнків тощо [23, с. 2].

Розробка індивідуальних пропозицій та елементів була окреслена в теорії та практиці застосування системи педагогіки розвитку проблем у різних формах освіти, системах та рівнях. Особливості освітнього процесу у різних закладах П(ПТ) освіти, вимоги до професіоналізації навчального процесу зумовили диференціацію цієї дидактичної системи на низку підсистем. До них відносяться:

- Навчання проблемному діалогу;
- навчання проблеми-завдання;
- проблемно-контекстне навчання;
- проблемне модульне навчання;
- навчання проблемній моделі;
- проблемно-інтерактивне навчання;
- евристичне програмування навчальної та дослідницької діяльності, тощо.

Додамо, що цих підсистем набагато більше: кожна з них підкреслює один із елементів чи аспектів процесу.

1.3. Аналіз системи методів проблемно-розвиваючого навчання

Якість освіти здобувачів залежить від системи загальних та фахових компетентностей, що формуються у них у процесі професійної підготовки. Досягнення цієї мети можливо забезпечити використовуючи під час викладання

спецпредметів активних методів навчання, які задовольняють умовам проблемно-розвивального навчання.

Проблемно-розвиваюче навчання розглядається як система з регуляторними принципами діяльності, детермінацією та вирішенням проблем, правилами взаємодії між викладачами та здобувачами, вибором методів та прийомів організації проблемних ситуацій, а також їх вирішення.

Нагадаємо, що методи проблемно-розвиваючого навчання ґрунтуються на визначених принципах, таких як:

- цілеспрямованість (визначає результати запланованої діяльності);
- бінарність (характеризує вид взаємодії викладача та майбутнього фахівця);
- проблемність (визначає рівень складності змісту навчального матеріалу предметів, що вивчаються та здатність його засвоювати здобувачами).

До системи методів проблемно-розвивального навчання входять наступні методи:

- показовий (демонстрація);
- діалогічний (діалогічне навчання);
- евристичний (організація евристичної бесіди);
- дослідницький (виконання дослідницьких завдань);
- програмований (використання програмованих завдань).

1. Метод демонстрації (показовий) характеризується взаємодією викладача зі здобувачем, яка заснована на створенні інформаційно-пізнавальних суперечностей між вже наявними знаннями та тими фактами і закономірностями, що визначають зміст нових знань та понять для учнів, формують їхні уявлення про явища, а також логіку вирішення проблемної ситуації чи завдання як наукового так і виробничого спрямування.

Викладач доносить зміст навчального матеріалу з предмету, створює проблемну ситуацію та наводить шляхи які можна використати для її вирішення.

Таким чином, майбутні фахівці беруть участь у активній репродуктивній діяльності через спостереження, слухання, розуміння логіки вирішення

проблемних ситуацій професійного змісту, перевіряють висунуті гіпотези та правильність розв'язання професійних завдань. У такому разі викладач забезпечує формування низького (виконавчо-інструктивного) рівня проблемності професійних завдань. Діяльність здобувачів освіти у такому випадку здійснюється відповідно до інструкцій (яка надає опис дій в конкретних ситуаціях), розкриваючи логіку у вирішенні поставлених проблем.

Такий підхід використовується, коли існує розбіжність між вже набутими знаннями майбутніми кваліфікованими робітниками та шляхами вирішення поставленої перед ними навчальної проблеми.

2. Діалогічний метод. Вона проявляється у взаємодії між викладачами та учнями за рахунок інформаційно-пізнавальної опозиції між уже набутими знаннями та оновленими практичними умовами, щоб спонукати студентів брати участь у формулюванні, вирішенні проблем, вивченні нових концепцій та способів дій.

Викладання змісту предмету здійснюється у формі повідомлення-бесіди. Викладач вказує на протиріччя між фактами та явищами, створює навчальну проблему, або проблемне завдання професійного спрямування, заохочуючи здобувачів брати участь як у формулюванні проблеми та висування припущення щодо шляхів її вирішення. Це допомагає розвивати у майбутніх фахівців навички та вміння мовного спілкування, пізнавальної, навчально-дослідницької або пошукової діяльності.

Суть діалогічного методу пов'язана з використанням проблемних ситуацій другого типу. Вони представляють собою протиріччя між вже наявними знаннями та реальними умовами їх застосування на практиці.

Вищезазначений метод вважається дослідниками «перехідним методом» між методами викладання змісту предметів та методами самостійного пізнання. За допомогою цього методу формують середній рівень проблемності завдань, що необхідний для здійснення практичної діяльності.

Застосовують цей метод у разі невеликої розбіжності між знаннями та вміннями учнів які були здобуті раніше та такими, що необхідні для розв'язку поставленої проблеми.

3. Евристичний метод. Цей метод ґрунтується на взаємодії викладача та майбутнього фахівця на засадах використання інформаційно-пізнавальних суперечностей між можливістю теоретичного вирішення поставленої проблеми та неможливістю його практичного застосування, під час організації самостійної роботи майбутніх фахівців використовуючи проблемно-розвивальні завдання.

Використовуючи вищезазначений метод під час пояснення нового навчального матеріалу викладач може використовувати, як евристичну бесіду, або дискусію чи дидактичну гру, поєднуючи їх з використанням проблемних питань, ситуацій чи експерименту. Це залучає здобувачів до самостійної пошукової діяльності. Окрім того учні оволодівають прийомами активного спілкування, постановки та розв'язання проблемних ситуацій.

З іншого боку, необхідно пояснити навчальний матеріал з предмету здобувачу так, щоб сформувати у них високий рівень підготовки. Для цього у навчальній діяльності повинні переважати операції аналізу, порівняння та узагальнення.

Суть зазначеного методу - створення третього типу складності проблемної ситуації, яка пов'язана з протиставленням теоретично можливого способу вирішення поставленої проблеми та його реальною нездійсненністю. Він використовується, за умови коли у здобувача наявний значний потенціал професійних знань та навичок достатніх для цієї задачі.

4. Дослідницький метод. Використовується під час взаємодії викладача зі здобувачем на основі інформаційно-когнітивної суперечності між теоретичним способом розв'язання проблеми та неможливістю застосування його у практиці самостійного навчання з метою засвоєння раніш невідомих понять, методів інтелектуальної та практичної діяльності.

Педагог професійного навчання створює з учнями проблему, заохочує їх до самостійної роботи зі збору та обробці відшукани фактів (здійснюється під час

роботи з інформаційними джерелами або за рахунок отриманих експериментальних даних), пошукової діяльності (аналіз інформації, визначення проблеми та її розв'язання), організації творчої, самостійної роботи із зазначенням мети діяльності (проблемні ситуації утворюються при виконанні завдань професійного спрямування, які можуть мати як теоретичне, так і практичне значення). Це створює високий рівень проблеми, що полягає у діяльності заснованим на невідомомк алгоритмі.

Цей метод використовується із значною кореляцією між попередніми знаннями та вміннями потрібними здобувачам для розв'язання навчальної проблеми.

5. Програмований метод. Його основою є взаємодія між педагогом професійного навчання та майбутнім фахівцем на засадах інформаційно-пізнавальних суперечностях між практичним результатом та незнанням учнями його теоретичної основи шляхом поступового поділу предмета на запитання, завдання та задачі та реорганізації самонавчання. (або повторення раніше вивченого) матеріалу.

Педагог формує проблему, задаючи питання та проблемі завдання. Поступово фрагментуючи навчальний матеріал з кожною частиною питань та завдань, він заохочує здобувачів до самостійної діяльності, щоб визначити алгоритм розв'язання проблеми, забезпечити їх активну участь у формуванні проблеми, гіпотези, їх доведення та перевірки.

Суть зазначеного методу у використанні четвертого типу проблемних ситуацій які засновані на суперечностях між результатом, отриманим на практиці, та недостатнім рівнем теоретичних знань. Цей метод використовується у відповідності до наявних знань та вмінь учнів та тими, що знадобляться їм під час вирішення проблеми.

Добір методів навчання визначається дидактичною метою, особливостей змісту навчального предмету здібностей здобувачів та професіоналізму педагога професійного навчання.

Процес здобуття освіти визначається чотирма рівнями засвоєння навчального матеріалу. Вони визначаються через психологічну послідовність засвоєння знань:

Перший рівень - запам'ятовування навчального матеріалу (розпізнання об'єкту за істотними ознаками);

Другий рівень - розуміння навчального матеріалу (здатен описати об'єкт, розуміє його функціональність).;

Третій рівень - використання навчального матеріалу на практиці. (характеризується вмінням учнів застосовувати знання на практиці);

Четвертий рівень – творче перенесення знань (здобувач володіє знаннями на високому рівні і здатен їх використовувати в нових умовах).

Для засвоєння здобувачами навчального матеріалу на першому рівні доцільно застосовувати діалогічний та демонстраційний (показовий) методи. Для забезпечення другого рівня, на думку дослідників, варто використовувати евристичну бесіду та діалогічне навчання. Третій рівень забезпечується за допомогою дослідницького методу та методу евристичної бесіди. Четвертий рівень забезпечується використанням дослідницького методу та методу програмованих завдань.

Застосування різних методів проблемно-розвиваючого навчання залежить від змісту навчального матеріалу з предмету, а вибір самих методів обумовлюється викладачем з огляду на пізнавальні здібності здобувачів, матеріально-технічного обладнання з предмету та рівня педагогічної майстерності самого педагога професійного навчання.

Застосовуючи методи проблемно-розвиваючого навчання, викладач повинен враховувати готовність здобувачів працювати з обраними методами відповідно їх пізнавальних здібностей – наявність у них відповідного рівня попередньої теоретичної та практичної підготовки; готовність до діяльності з пошуку проблем (незалежність мислення, здатність визначати найважливіше в змісті навчальної інформації, пошукові вміння учнів); до самостійної діяльності

(здатність планувати свою навчальну діяльність, виконувати її у відповідному темпі, здійснювати самоконтроль).

Застосування методу визначається пізнавальними уміннями учнів, які впливають на рівень складності проблеми. Відомо, що вирішення занадто складних проблем, не спонукає учнів до їх вирішення. Тож, доцільно вибрати метод навчання, який буде відповідати як рівнюзасвоєння знань здобувача так і рівню складності самої проблеми.

Рівень складності проблемних завдань полягає у порівнянні матеріалу, який вивчається учнем, з раніше вивченим. Таким чином, складність полягає у взаємозв'язку між об'єктивним рівнем складності проблемного завдання та пізнавальними здібностями здобувачів. На думку педагогів, проблемна ситуація визначає конкретний стан інтелектуального суб'єкта, який не володіє достатніми компетентностями щодо розв'язання проблеми. Рівень складності характеризується ступінем розбіжності між наявними знаннями, уміннями, інтелектуальними здібностями майбутнього фахівця та їх розміром необхідним для вирішення проблемної ситуації.

Таким чином, ступінь складності проблеми визначається залежністю між рівнем її складності до рівня проблемності. Це трапляється, коли навчальний матеріал, який надає педагог професійного навчання використовуючи проблемний метод навчання, не є відповідним рівню підготовки здобувача. Тому необхідно забезпечити знаходження завдань в межах «діапазону проблемності» здобувача. У такому разі він буде здатен вирішити проблему інтенсивною розумовою діяльністю та засвоїти знання.

Якщо є значні прогалини в базових знаннях та вміннях, недостатня підготовка учнів до проблемно-пошукової та самостійної діяльності доцільно використовувати демонстраційний метод, спрямований на низьку складність проблемних завдань, що вимагає розуміння навчального матеріалу, розумового співставлення раніше вивченого та нового матеріалу та перевірки правильності вирішення проблемних завдань.

З невеликими прогалинами в базових знаннях та вміннях, певною готовністю вирішувати проблеми та працювати самостійно, використовується діалогічний метод, адаптований до середнього ступеня складності проблеми. Це вимагає розуміння матеріалу з предмету, здатності виконувати практичну діяльність (разом з викладачем) та самостійної перевірки правильності рішення проблемного завдання.

Достатні знання та вміння, готовність здобувачів до вирішення проблем та самостійної діяльності дозволяють застосувати евристичний метод, який орієнтується на високий рівень складності проблемної ситуації. Це вимагає розуміння навчального матеріалу, активізації в аналізі проблемних ситуацій, висуненні припущень, самостійного доведення та перевірки правильності зов'язання проблемних завдань.

Застосування того, чи іншого методу проблемного навчання залежить від рівня методичної підготовки педагога професійного навчання. Його нездатність співвіднести мету дослідження зі змістом предмету спонукає до пізнавальної активності майбутніх фахівців, які або спрощують освітній процес, або завищують ступінь складності. У першому випадку зменшуються можливості пізнавальної самостійності здобувачів, у другому - у них відсутня пізнавальна мотивація.

Найважливішими труднощами при плануванні та застосуванні проблемно-розвиваючих методів навчання є розробка дидактичного матеріалу (проблеми та завдання), використання наочних посібників, технічних засобів навчання.

Розділ 2. Методичні аспекти організації проблемно-розвивального навчання кваліфікованих робітників у процесі професійно-теоретичної підготовки

2.1. Умови реалізації принципів проблемності під час організації проблемно-розвивального навчання

Метою впровадження проблемного підходу є забезпечення активізації навчально пізнавальної діяльності майбутніх кваліфікованих робітників до оволодіння професійними знаннями, уміннями, іншими професійними компетентностями, розвиток їх самостійності та особистісних творчих здатностей.

Насьогодні вченими визначені наступні умови реалізації проблемного навчання:

- виникнення у здобувача гострої потреби в опануванні професійно-спрямованого навчального матеріалу (повинна носити внутришньої-мотиваційний характер);
- формування пізнавальної активності здобувача на основі особистісної пошукової діяльності під час засвоєння узагальнених знань та методів навчальної діяльності, які будуть основою для формування у майбутньому професійних завдань;
- актуалізація раніше засвоєних знань, умінь та здатностей та формулювання мети пошукової діяльності;
- усвідомлення та розуміння поставленої навчальної проблеми, спрямування уваги на об'єкт, що вивчається;
- формування розуміння властивостей та зв'язків об'єктів пізнання у процесі розв'язування проблемних завдань;
- формування пошукових процесів мислення (для підтримання пізнавальної мотивації та активності на високому рівні);
- пошук раніше невідомих для здобувача знань та формування нових потреб, установок, переконань, тощо.

Тільки та проблемна навчальна ситуація, вирішення якої ґрунтується на внутрішній мотивації здобувача, може стати інтегрованим показником проблемного навчання. Саме тому в її основі покладено пошукову пізнавальну активність яка є запорукою функціонування навчальної проблемної ситуації.

Така проблемна ситуація стає носить внутрішній характер та містить ряд складових психологічної організації діяльності: мотиви, мету, внутрішні умови мислення. Така діяльність не є сукупністю реакцій здобувача на щось нове у вивченому навчальному матеріалі, а є функціональною системою яка має відповідну особистості закономірну логіку розвитку.

Структура самої пізнавальної діяльності майбутнього кваліфікованого робітника містить основні складові внутрішньої проблемної ситуації, до яких відносять: проблему, мотиви, мету та умови.

Найчастіше виникнення проблеми або проблемної задачі відбувається не завжди а на певних стадіях пізнавального процесу у внутрішній проблемній ситуації. Це пояснюється тим, що пізнавальна потреба, утворюючи пошукову активність здобувача, конкретизується пізнавальними мотивами, а ті, у свою чергу, наближають суб'єктивне відкриття учнем нового знання, що стимулює досягнення ним особистісної мети через виконання відповідних завдань.

Основні закономірності функціонування і розвитку навчальних та внутрішніх проблемних ситуацій мають відношення до таких джерел проблемності як: суб'єктивно-особистісна невизначеність, інтелектуальні труднощі, пізнавально-сміслові суперечності. Вони безпосереднь взаємопов'язані з проблемно-діалогічними формами свідомості здобувача, які можуть бути (запитання, задача тощо).

Насьогодні існує два способи формулювання проблемності в навчанні:

- у здобувача на початку з'являється не чітке, не усвідомлене відчуття, що щось не так;
- зовнішня суперечність осмислюється миттєво, чітко, однозначно.

Суб'єктивно незрозумілі ускладнення та перепони ускладнюють організацію пізнавальної активності. У зв'язку з цим від здобувача вимагається

постановка прихованих запитань, які б спрямовувались на формулювання припущень щодо методів аргументації навчальних проблемних ситуацій, вироблення власного відношення до них.

Перевірка сформульованих гіпотез щодо вирішення навчальних проблемних ситуацій формують навчальну проблему та декілька проблемних запитань, або взагалі задача. Треба розуміти, що проблема та задача являють собою різного роду моделі проблемних ситуацій. Тож, проблема є елементом проблемної ситуації, але не будь-яка проблемна ситуація може бути проблемою – вона повинна нею стати. Проблемні задачі також утворюються з навчальних проблемних ситуацій, але вони як правило конкретизуються як система завдань.

Проблемна задача формується в тому разі, коли необхідно визначити невідоме, що визначається методом зміни вихідних умов. «Створення задачі – на противагу проблемній ситуації – значить, що тепер можна попередньо приблизно розчленувати вихідні дані та шукане. Таке розчленування виражене в словесному формулюванні задачі. Так, у звичайній задачі здобувача вихідні умови чіткі та визначені, запитання (що необхідно довести та визначити)» [17, с. 38].

Головною особливістю «невідомого» проблемної ситуації, на відміну від шуканого є те, що невідоме визначається деяким узагальненням. Таким чином, «шукане» має одиничне відношення, «невідоме» має загальне відношення, характерне системі споріднених завдань.

Таким чином, відтворюючи тільки частину проблемної ситуації, завдання можуть фіксуватися знаками і передаватися іншим здобувачам у якості частини змісту освіти. Навчальна проблема розуміється як ситуація, що містить невідповідну інформацію про об'єкт, що досліджується. Отже, проблема являє собою пізнавальне завдання, метод розв'язування якого потрібно знайти під час пошуку самому здобувачу.

На думку А. М. Алексюк проблемна задача містить чітко обумовлені вимоги (параметри), яким повинно відповідати отримане рішення («сконструйте висівний апарат, який буде відповідати наступним вимогам»). Натомість проблема не має умов («сконструйте новий тип висівного апарату»). Однак,

майбутній фахівець має такий рівень знань, умінь та навичок, який дозволяє йому отримати результат або спосіб розв'язання цієї проблеми, тоді вона вже не буде мати значення навчальної».

Натомість проблемна ситуація може утворювати низку нових проблем та проблемних завдань. У такому разі основою навчальної проблеми будуть усвідомлені здобувачами пізнавально-сміслові суперечності, а група проблемних задач - ці ж суперечності відображені в різних знаковими формами. Таким чином, основним елементом проблемної ситуації у навчанні буде суб'єкт, задачі - об'єкт, проблеми - суперечність.

Особливістю проблемного запитання є відсутність прямої відповіді, визначеного алгоритму його розв'язку, натомість містить неявну суперечність. У такого роду запитаннях виражається розуміння здобувачем недостатнього усвідомлення навчально-теоретичного матеріалу та іншої професійного спрямування інформації. Сформульоване особисто ним запитання само є цінним результатом вивчення теми, ніж просто відтворене на репродуктивному рівні знання. Воно є показником якісного вивчення навчального матеріалу здобувачем, і може виступати критерієм високого рівня проблемного навчання. Пошук відповіді на поставлене самим собою питання є по факту процесом вирішення внутрішньої проблемної ситуації. Відповідь на це питання буде розв'язуванням навчальної проблеми.

Реалізація проблемності може бути ефективною за умови коли вимоги будуть охоплювати всі складові освітнього процесу, тобто: структуру змісту навчального матеріалу, викладання й учіння. Отже, проблемне навчання як система складається з проблемної побудови змісту, проблемного способу викладання, пізнавальної діяльності здобувачів яка має проблемний характер. За такого підходу викладач повинен творчо підходити до добору навчального матеріалу. На сучасному етапі реалізації проблемного підходу в освіті зібрано великий досвід щодо наповнення навчального матеріалу, вивчаючи який можна використовувати проблемні методи навчання. Критеріями цього підбору є:

Перший. Доступність впровадження проблемного навчання в освітній процес.

У процесі організації освітньої діяльності та добору навчального матеріалу, викладач враховує його об'єктивні можливості: узагальненість, системність, конкретність, складність до сприйняття. Тобто, викладач визначає яку освітню цінність цей матеріал буде впливати на учня. У зв'язку з тим, що учню не потрібно оволодівати навчальним матеріалом, то він розглядається як невідома система знань. Така невизначеність і є одним з головних компонентів навчальної проблеми. Невідоме характеризується відповідним рівнем узагальнення, на відміну від традиційного навчання. Це є своєрідною закономірністю, що значить:

1) за умови вмісту в навчальному матеріалі нових понять, явищ, правил, законів, існують передумови для створення проблемних ситуацій;

2) за умови вмісту у знаннях різноманітних фактів, формул, цифрових даних, тоді застосовувати проблемну ситуацію не рекомендують. Вивчення нового навчального матеріалу за допомогою проблемного підходу достатньо складно;

Другий. Значення проблемності залежить від збільшення освітньої, світоглядної та виховної цінності професійних знань, що засвоює учень під час опанування теми предмету.

Третій. На думку вчених, полягає у наявному діалектичному зв'язку між відомим та невідомим знанням учнів у змісті проблемної ситуації, тобто:

- кількість наявних-опорних знань повинна кількісно переважати нові;
- нові знання безпосередньо пов'язані з вивченим та може бути засвоєне завдяки наступності відповідних умовиводів, що забезпечують пошук невідомого [23, 30]. За умови наявності нових понять з ознаками, що відповідають ознакам вже відомих понять, то, застосувавши систему запитань та завдань, можна організувати пошукову діяльність учнів щодо отримання невідомих знань;

- опосередкований і багатоетапний характер зв'язків між відомими і результативними знаннями в проблемній ситуації не перевищує від 3 до 7 логічних операцій. Чим більше цих логічних операцій, тим менше може бути

варіантів правильного розв'язування завдання з першого разу та більше варіантів помилок допускають учні під час засвоєння знань та формування трудових дійна шляху до нового рівня знань. Але, чим складні й абстрактні зв'язки нових понять з опорними, тим більш ефективно можна застосовувати методи проблемного навчання [2, .90];

- інтервал часу, який відділяє взаємозв'язок нових і засвоєних студентами знань, має бути невеликим, в іншому разі викладач мусить добирати методи низького рівня проблемності.

Четвертий. Об'єктивні можливості навчального матеріалу щодо створення проблемних ситуацій викладачем суттєво змінюється залежно від того, на якому етапі освітнього процесу використовуються одні й ті ж знання.

В одних випадках майбутній фахівець, проявляючи пошукову активність, здобуває знання, які є результатом пошуку, в інших - ці знання виступають як засіб, інструмент мислительної діяльності. У зв'язку з цим методика використання проблемних ситуацій повинна бути відмінною, залежно від спрямованості пізнавальної діяльності учнів на оволодіння ними новими поняттями, чи на включення цього поняття в процес пізнавальної активності.

Доцільно також, враховувати під час організації проблемного навчання наступні умови:

- значення нового терміну не забезпечує створення проблемної ситуації, якщо наявних знань майбутніх кваліфікованих робітників недостатньо для розуміння проблеми. Таким чином, проблемним виступає тільки зміст поняття, а не назва [12, с. 136].

Вчені пов'язують поглиблене розуміння змісту знань з ефективністю проблемного навчання та за дотримання наступних умов:

- спрямування розвитку етапів (всіх) проблемної ситуації забезпечує зростання рівня особистих професійних знань здобувачів;

- функціональної цілісності проблемна ситуація досягає лише за умови переходу на вищий рівень;

- циклічність функціонування системи проблемних ситуацій визначається розв'язком завершеної сукупності пізнавально-сміслових протиріч. Тобто, вирішені раніше навчальні проблеми стають внутрішніми умовами для розв'язання нових [16, 48].

Але, розв'язання завдань загальним методом не завжди забезпечує високі вимоги до мислення здобувачів. У деяких випадках новий навчальний матеріал спирається на попередню тему, тож у такому випадку доцільно вірно спрямувати учнів на розвиток думок, визначення суті та змісту поняття під час його вивчення.

Пізнавальна діяльність майбутніх фахівців враховує особливості психологічного аналізу освітнього процесу в певних умовах та часі. Теорія проблемного навчання має спроби встановлення основних етапів пізнавальної діяльності здобувачів під час розв'язання пізнавальної задачі. Аналіз літератури показав, що поділ психологічної діяльності здобувачів на основних етапах розв'язування проблемних задач у багатьох вчених-дослідників різний:

1. Так, Махмутов виокремлює такі етапи, як: постановка проблемної задачі, її прийняття; аналіз знань учнів, що потрібні для розв'язання пізнавальних завдань; формулювання гіпотези; перевірка результатів розв'язку.

2. Шамова наголошує на таких етапах, як: дії пов'язані з усвідомленням проблеми; дії з нагромадженням фактичного матеріалу; дії на узагальнення фактичного матеріалу; дії на порівняння узагальнень із ситуаціями реальної дійсності.

Ці схеми викладачі можуть творчо використовувати під час підготовки особливостей навчального предмета. Але для справжнього керування пізнавальною діяльністю здобувачів наявність такої характеристики недостатня. Треба враховувати, що наведені вище етапи теж встановлені орієнтовно.

Організовуючи перехідні етапи, доцільно враховувати особистий досвід здобувачів. Так, для успішного розв'язання поставленої задачі майбутні фахівці повинні використовувати власний досвід. Для цього викладач організовує досвід і на основі його розгляду підводить студентів до висновку про існування тієї об'єктивної закономірності, яку вони повинні будуть встановити.

2.2. Методика організації проблемно-розвивального навчання під час викладання предмету «Сільськогосподарські машини»

У системі професійно-теоретичної підготовки кваліфікованих робітників аграрного профілю поряд з різними видами уроків з предмету «Сільськогосподарські машини», відповідно до робочої навчальної програми використовуються лабораторно-практичні роботи. Їхнє основне завдання – забезпечення закріплення знань та формування умінь і здатностей майбутніх фахівців застосовувати ці теоретичні знання на практиці.

Лабораторно-практична робота – це форма навчального заняття, під час якої здобувач під керівництвом викладача особисто проводить натурні, імітаційні, або модельні експерименти чи досліди з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень навчального предмету, набуває практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, технікою чи вимірювальною апаратурою, методикою досліджень у конкретній предметній галузі [17].

Ми погоджуємось з вченими-дослідниками [37, 30, 22] у тому, що ця форма занять активізує навчально-пізнавальну діяльність майбутніх слюсарів з ремонту сільськогосподарських машин та устаткування, сприяє формуванню професійних компетентностей (розвитку технічного мислення, професійних знань, умінь, інтересу, спостережливості), забезпечує умови оволодіння сільськогосподарською технікою та знаряддями.

Для розробки ефективної методики проведення лабораторно-практичних робіт під час вивчення предмету «Сільськогосподарські машини» необхідно чітко визначити основну мету цього виду занять. Аналіз досліджень таких вчених-дослідників як В. Манько [37], І Колосок [30] та інших, дозволив зробити висновок, що лабораторні роботи мають наступні завдання:

–забезпечити систематичну самостійну навчально-пізнавальну діяльність учнів щодо закріплення навчальної інформації з уроків засвоєння нових знань під

час аудиторного навчання та під час самопідготовки до них у позааудиторній роботі з використанням підручників, посібників, інших навчально-методичних розробок;

- розвивати навички дослідної роботи майбутніх слюсарів з ремонту с.г. техніки. Оскільки саме під час лабораторних робіт здобувачі знайомляться з методами пізнання;

- формувати практичні уміння і навички роботи з обладнанням, машинами, агрегатами, механізмами, приладами та інструментами;

- розвивати у здобувачів пам'ять, спостережливість, увагу, витримку, уяву, організованість, наполегливість;

- формувати навички самостійної роботи, уміння самостійно оволодіти новими знаннями;

- розвивати технічне та логічне мислення, пізнавальний і професійний інтерес;

- формувати уміння проводити експерименти та дослідження, аналізувати і узагальнювати отримані результати спостережень, робити логічні узагальнення і висновки, знаходити їм практичне застосування;

- розвивати здатності здійснювати технічну виконавську діяльність (регулювати, налагоджувати до роботи сільськогосподарську техніку);

- систематично контролювати навчальні досягнення учнів з окремих тем предмету.

Реалізація цих завдань під час проведення лабораторно-практичних робіт залежать від наявного методичного забезпечення предмету підготовленого викладачем, матеріально-технічного обладнання лабораторії або кабінету, форми організації навчальної діяльності здобувачів під час проведення уроку. Характерні ознаки найбільш поширених форм організації праці учнів на лабораторно-практичних роботах подано у таблиці 2.1.

Аналіз таблиці дає нам можливість стверджувати, що фронтальна форма організації праці здобувачів під час цього виду занять полегшує організацію, керівництво лабораторною роботою майбутніх фахівців з боку викладача,

спрощує процес захисту та дає можливість узгоджувати тематику уроків засвоєння нових знань та лабораторно-практичних робіт.

Необхідно також зауважити, що ця форма проведення лабораторної роботи має певні недоліки. Так, наприклад, така форма організації роботи майбутніх кваліфікованих робітників дозволяє деяким з них копіювати не тільки техніку виконання завдань чи експериментів, а і звітні матеріали. Природно, це гальмує формування їх професійної компетентності, умінь і навичок проведення експериментів тощо.

Таблиця 2.1.

Форми організації праці майбутніх кваліфікованих робітників на лабораторно-практичних роботах

№ п/п	Назва форми	Характерні ознаки
1	Фронтальна	Такі заняття проводяться чітко за уроками вивчення нового матеріалу, де учні групи одночасно виконують одну і ту ж лабораторно-практичну роботу. Для фронтальної роботи в лабораторії або майстерні повинно бути достатньо для однієї групи кількість однотипних робочих місць. Інколи при цьому передбачається ланкова організація виконання лабораторно-практичної роботи – 2-3 студента на одне робоче місце. Характерним є єдиний план і єдина послідовність дій для всіх здобувачів.
2	Ланкова	Група ділиться на 6-8 ланок, кожна з яких виконує самостійну лабораторно-практичну роботу. Ланки направляються на спеціалізовані дільниці для виконання лабораторно-практичних робіт протягом часу, відведеного програмою, після закінчення якого ланки переміщуються по дільницях.
3	Індивідуальна	При індивідуальній роботі кожний здобувач одержує своє завдання, яке він виконує незалежно від інших. Тому ця форма організації пізнавальної діяльності передбачає високий рівень активності та самостійності учнів. Якщо врахувати, що одночасно в лабораторії працює половина групи, то і лабораторних стендів треба 12-13.

Індивідуальна форма організації лабораторно-практичних робіт занять передбачає почергове виконання робіт майбутніми фахівцями, які одночасно працюють на різних робочих місцях. Ця форма організації має певні переваги: майбутні фахівці демонструють самостійність під час оволодіння певними навичками проведення навчальних лабораторних робіт, більш об'єктивно проводиться контроль виконання ними лабораторної роботи та навчальних досягнень, забезпечується індивідуальний підхід під час організації захисту звітів.

Враховуючи, що в лабораторії має працювати половина академічної групи [22], то забезпеченість лабораторії робочими місцями необхідно бути в межах 12-15.

Але необхідно звернути увагу і на недоліки індивідуальної форми організації лабораторних робіт, такі як: неможливість забезпечення наступності у навчанні оскільки виконується частина робіт, що за тематикою ще не розглядалася на уроці засвоєння нових знань. Інколи графік навчального процесу складають так, що лабораторні роботи проводяться після повного завершення циклу уроків, що також не сприяє досягненню дидактичних та розвивальних цілей оскільки утворюється дуже великий розрив у часі для закріплення теоретичних знань.

Ланкова форма організації лабораторно-практичної роботи на сучасному етапі є найбільш поширена. За цієї форми академічна група поділяється на ланки, які по чергово виконують роботи, від першої до останньої. Але необхідно зауважити, що найкращій варіант коли у лабораторії кількість робочих місць буде не менше кількості лабораторних робіт.

Зазначимо, що основними недоліками такої форми виконання лабораторних робіт залишаються: наявність у складі ланки учнів, які демонструють недостатню пізнавальну самостійність; наявність лабораторних робіт, що випереджують тематику уроків засвоєння нових знань.

Таким чином, проведений нами аналіз дозволяє зробити висновок про те, що під час вивчення предмету «Сільськогосподарські машини» доцільно було б поєднувати фронтальну та індивідуальну форми організації лабораторно-практичних робіт.

Доцільно зазначити, що з метою забезпечення ефективного формування професійних знань та умінь майбутніх фахівців важливо приділяти увагу безпосередньо і змісту лабораторного курсу та методам оволодіння знаннями з будови сільськогосподарських машин та механізмів. Тут, ми маємо на увазі необхідність залучення здобувачів до розв'язання навчально-виробничих завдань професійного спрямування. Використання яких спрямовується на розвиток

логічних та технічних прийомів мислення, уяви, просторового мислення, умінь читати кінематичні та електричні схеми машин, інші умовно-графічні зображення тощо. При цьому доцільно прагнути до того, щоб ці лабораторні заняття мали проблемний характер. Тому з метою формування навчально-пізнавальної активності майбутніх слюсарів з ремонту сільськогосподарських машин та устаткування на лабораторно-практичних роботах доцільно забезпечити наступну послідовність вирішення навчально-виробничих завдань професійного спрямування як наведено на рис. 2.1.

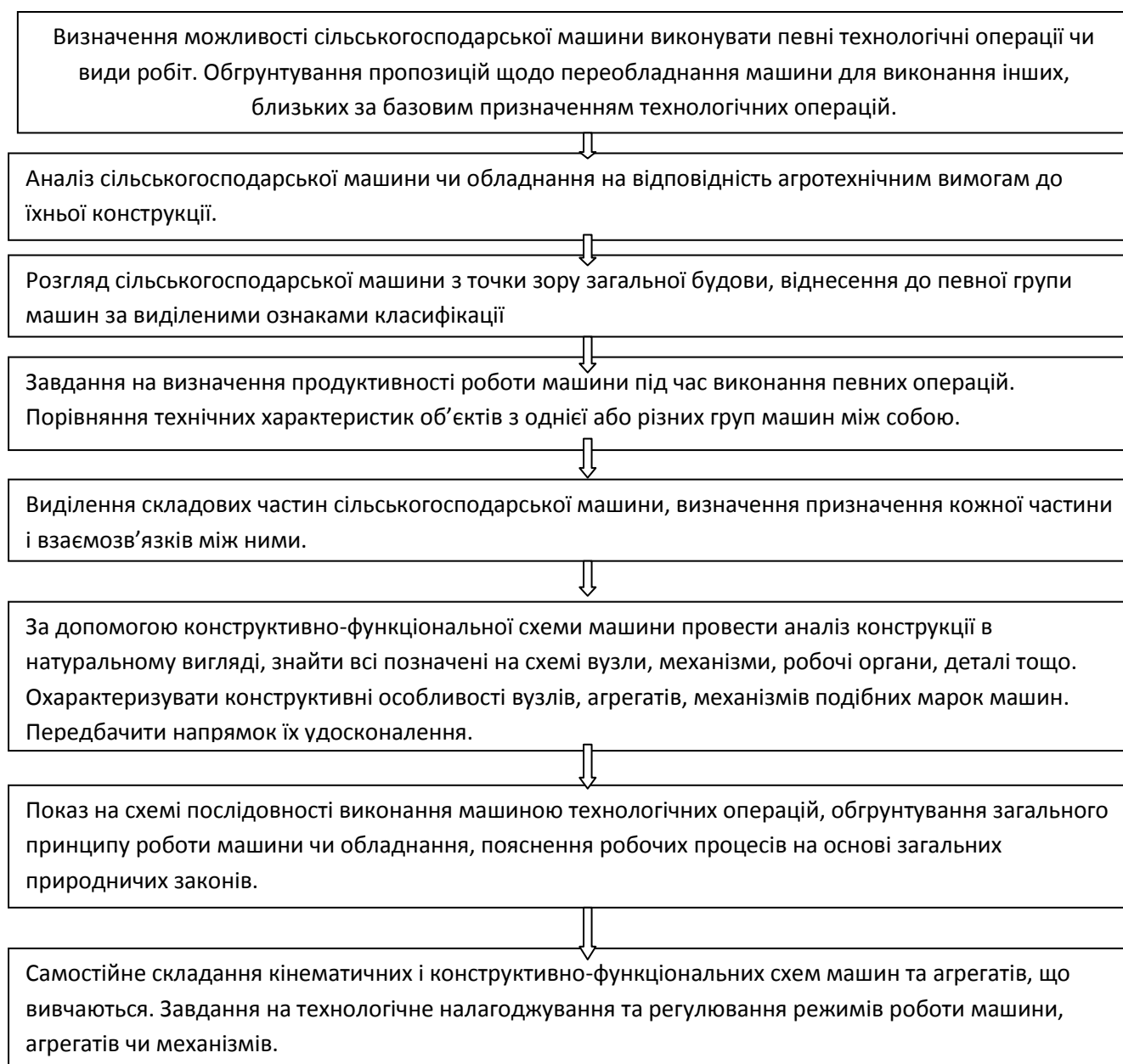


Рис. 2.1. Схема послідовності виконання навчально-виробничих завдань під час вивчення сільськогосподарських машин.

Експериментальна методика проведення лабораторно-практичних робіт ґрунтувалася на послідовності реалізації п'яти етапів, зокрема:

1. Організаційна частина (перевірка готовності учнів до виконання лабораторної роботи (тестовий контроль); захист здобувачами звітів з індивідуальними завданнями; проведення вступного інструктажу).

2. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів (повідомлення мети заняття; обговорення ролі і місця теми для формування професійних знань з предмету «Сільськогосподарські машини»; інформування майбутніх фахівців про систему знань, умінь та навичок, якими вони повинні оволодіти у процесі виконання робіт.

3. Підготовчий етап виконання завдань (інструктаж з техніки безпеки на робочих місцях; роз'яснення вимог до оформлення звіту, індивідуальних творчих завдань та порядку захисту звітів). Самостійна робота учнів по виконанню лабораторної роботи під керівництвом викладача (виконання теоретичної частини роботи, перевірка теоретичних положень дослідами, експериментуванням, спостереженнями, виконання вправ, креслень, розрахунків, побудова графіків, заповнення таблиць тощо; демонстрація викладачем найраціональніших прийомів виконання налагоджування, резулювання, користування приладами, демонтаж-монтаж механізмів машин); виконання виробничо-технологічних операцій.

4. Заключна частина (роз'яснення викладачем технології завершення лабораторної роботи, заключний інструктаж, приймання звітів, аналіз заняття, надання домашнього завдання з зазначенням рекомендованої навчально-методичної літератури).

Приклад лабораторної роботи за темою «Машини для сівби та садіння» наводимо у додатку.

Висновки до другого розділу

Під час нашого дослідження методом експертного оцінювання визначено, що на сьогодні визначені наступні умови реалізації проблемного навчання:

виникнення у здобувача гострої потреби в опануванні професійно-спрямованого навчального матеріалу (повинна носити внутришньої-мотиваційний характер); формування пізнавальної активності здобувача на основі особистісної пошукової діяльності під час засвоєння узагальнених знань та методів навчальної діяльності, які будуть основою для формування у майбутньому професійних завдань; актуалізація раніше засвоєних знань, умінь та здатностей та формулювання мети пошукової діяльності; усвідомлення та розуміння поставленої навчальної проблеми, спрямування уваги на об'єкт, що вивчається; формування розуміння властивостей та зв'язків об'єктів пізнання у процесі розв'язування проблемних завдань; формування пошукових процесів мислення (для підтримання пізнавальної мотивації та активності на високому рівні); пошук раніше невідомих для здобувача знань та формування нових потреб, установок, переконань, тощо.

Також, визначено критерії до наповнення навчального матеріалу, вивчаючи який можна використовувати проблемні методи навчання під час реалізації проблемного підходу: доступність впровадження проблемного навчання в освітній процес; значення проблемності залежить від збільшення освітньої, світоглядної та виховної цінності професійних знань; діалектичний зв'язок між відомим та невідомим знанням учнів у змісті проблемної ситуації; об'єктивні можливості навчального матеріалу щодо створення проблемних ситуацій викладачем суттєво змінюється залежно від того, на якому етапі освітнього процесу використовуються одні й ті ж знання.

Розроблена методика реалізації принципів проблемності під час організації проблемно-розвивального навчання в процесі вивчення предмету «Сільськогосподарські машини» з метою формування професійних компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту сільськогосподарських машин 3-го розряду, яка ґрунтується на логічно послідовному застосуванні методів проблемно-розвивального навчання за педагогічно доцільного поєднання словесних і наочних методів навчання. Визначено, що під час первинного заглиблення в сутність технічного об'єкта доцільно використовувати динамічну

наочність. За умови засвоєння основних ознак, характеристик та принципів роботи машин, механізмів та агрегатів і здобувач може встановити будь-які зв'язки їх складових, то з метою осмислення, узагальнення та повторення відомостей про технічний об'єкт доцільно використовувати статичну наочність. Розкрито можливості евристично-випереджального, евристично-пояснювального, ілюстративно-випереджального та ілюстративно-пояснювального способів поєднання слова і наочності у процесі формування технічних знань студентів.

Суть наукових результатів, які отримано у другому розділі полягає: у обґрунтуванні умов організації професійної підготовки учнів під час вивчення предмету «Сільськогосподарські машини» та формування професійних компетентностей майбутніх фахівців; у розробці методики реалізації зазначених умов, яка використовує змістовий потенціал курсу «Сільськогосподарські та меліоративні машини» у формуванні технічних знань студентів засобами проблемно-розвивального навчання.

Практичне значення отриманих наукових результатів полягає у розробці докладної методики підготовки та проведення лабораторно-практичних робіт.

Розділ 3. Експериментальне дослідження методики організації проблемно-розвивального навчання під час вивчення «Сільськогосподарських машин»

3.1. Методика проведення педагогічного експерименту

У процесі експериментального дослідження нами перевірялась ефективність педагогічних умов реалізації принципів проблемності та методики організації викладання предмету «Сільськогосподарські машини» на засадах проблемно-розвивального навчання. З метою підтвердження вищезазначеного висновку наведемо методику та аналіз результатів проведеного нами педагогічного експерименту.

Відповідно до плану педагогічного експерименту було визначено місце, етапи, цілі, завдання та методи його здійснення. Враховуючи те, що формулювання теми, актуальність дослідження, об'єкт, предмет, мета та завдання нами було визначено та розкрито у вступі. Експеримент включає наступні етапи:

1. Постановка проблеми наукового пошуку; формулювання і обґрунтування теми та мети експерименту; аналіз науково-методичної педагогічної літератури з теми магістерського дослідження.
2. Постановка завдань.
3. Визначення та обґрунтування умов реалізації принципів проблемності під час вивчення предмету «Сільськогосподарські машини».
4. Розробка методики організації уроків та лабораторно-практичних робіт з сільськогосподарських машин.
5. Проведення констатувального етапу експерименту з метою визначення реального стану процесу формування професійних компетентностей учнів у процесі вивчення предмету «Сільськогосподарські машини», обробка отриманих даних та аналіз результатів, формулювання висновків.

6. Підготовка та проведення формувального етапу експерименту з урахуванням та реалізацією умов та методики проведення уроків та лабораторно-практичних робіт на засадах проблемно-розвивального навчання.

7. Кількісний та якісний аналіз результатів формувального етапу експерименту, узагальнення отриманих даних та апробація результатів дослідження.

8. Формулювання висновків та практичних рекомендацій з проблеми організації викладання предмету «Сільськогосподарські машини» на основі принципів проблемно-розвивального навчання.

9. Оформлення магістерської роботи.

Під час теоретичного дослідження нами було визначено та обґрунтовано педагогічні умови реалізації принципів проблемності та методики організації викладання предмету «Сільськогосподарські машини» на засадах проблемно-розвивального навчання для майбутніх слюсарів з ремонту сільськогосподарських машин та устаткування 3-го розряду. У зв'язку з вищезазначеним мету педагогічного експерименту було визначено таким чином: експериментально перевірити ефективність методики впровадження умов реалізації принципів проблемності під час викладання предмету «Сільськогосподарські машини».

Тож, передбачалось, що ефективність формування професійних компетентностей учнів зросте, якщо організувати вивчення предмету на основі принципів проблемно-розвивального навчання виконавши обґрунтовані педагогічні умови (*забезпечити виникнення у здобувача гострої потреби в опануванні професійно-спрямованого навчального матеріалу (повинна носити внутрішньої-мотиваційний характер); формування пізнавальної активності здобувача на основі особистісної пошукової діяльності під час засвоєння узагальнених знань та методів навчальної діяльності, які будуть основою для формування у майбутньому професійних завдань; актуалізація раніше засвоєних знань, умінь та здатностей та формулювання мети пошукової діяльності; усвідомлення та розуміння поставленої навчальної проблеми, спрямування уваги на об'єкт, що вивчається; формування розуміння властивостей та зв'язків*

об'єктів пізнання у процесі розв'язування проблемних завдань; формування пошукових процесів мислення (для підтримання пізнавальної мотивації та активності на високому рівні); пошук раніше невідомих для здобувача знань та формування нових потреб, установок, переконань, тощо).

Таким чином, педагогічний експеримент щодо цілеспрямованого формування професійних компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту сільськогосподарських машин та устаткування використовуючи методику проблемно-розвивального навчання під час вивчення предмету «Сільськогосподарські машини» здійснювався за трьома етапами у відповідності до восьми наступних кроків [34]:

1. Діагностичний етап:

- Розробка методики вимірювання визначених показників, планування експерименту;
- Вибір контрольних та експериментальних груп;
- Встановлення однорідності груп, що задіяні в експерименті.

2. Основний етап:

- Проведення констатувального етапу експерименту;
- Проведення формувального етапу експерименту.

3. Порівняльний етап:

- Аналіз результатів формувального етапу;
- Аналіз достовірності отриманих результатів;
- Висновки про ефективність розробленої методики.

У нашому дослідженні об'єктом вимірювання є рівень формування професійних компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту сільськогосподарських машин та устаткування. Зважаючи на це, для констатації рівнів сформованості професійної компетентності учнів необхідно розробити відповідний діагностичний інструментарій.

Насамперед, для здійснення об'єктивного вимірювання досліджуваної характеристики постає необхідність у розробці системи обліку результатів, яка включає певні критерії та показники.

У наукових працях сучасних педагогів-дослідників [24, 34] «критерій» визначається як мірило, або об'єктивна ознака, за допомогою якої відбувається порівняльне оцінювання певного явища, ступеня розвитку його у респондентів. Натомість поняття «показник» має більш вузьке за обсягом трактування, ніж «критерій»: показник є складовою частиною критерію та відповідно є його структурним елементом.

Для визначення показників педагоги-дослідники зазвичай дотримуються наступної встановленої послідовності: вивчають структуру досліджуваного педагогічного об'єкта (професійних компетентностей), характеризують його компонентний склад, визначають відповідні критерії, а за кожним критерієм відповідні йому показники. Проте, інколи при вивченні складних педагогічних явищ безпосередньо виміряти показник за тим чи іншим критерієм неможливо – показник, у свою чергу, об'єднує декілька характеристик. Наприклад, таким показником за гностичним критерієм є якість професійних знань. Але щоб визначитися з якістю професійних знань, треба виміряти глибину, повноту, систематичність і т.д. знань. Ці характеристики називають параметрами. Параметр – величина, що служить суттєвою характеристикою явища, процесу, матеріалу [15, с. 629].

Отже, визначено наступні критерії: потребо-мотиваційний, операційно-діяльнісний, рефлексивно-аналітичний. В межах названих критеріїв нашого дослідження виділено відповідні показники.

Аналізуючи основні ознаки можемо стверджувати, що деякі з них потребують більш детальної характеристики. Йдеться про те, що технічне мислення як основний, інтегративний показник формування професійних знань особистості має наступні параметри: способи розумових дій, уява, просторове мислення, володіння «технічною мовою», правильне та швидке пізнання структури та функцій будови сільськогосподарських машин, здатності проводити їх аналіз та аналіз принципу їх дії, механізмів чи агрегатів, визначати закономірності їхньої роботи, правильне та точне сприйняття розмірів, відстаней, форм, розвинений окомір тощо. Також,

звернемо увагу на те, що здатність ефективно здійснювати професійну діяльність технічного характеру як показник формування досліджуваного феномену також характеризується низкою параметрів, зокрема: правильне і точне поводження з інструментами, технічними пристроями, уміння проводити їх ремонт, швидко і точно виконувати виробничі операції з регулювання та налагодження сільськогосподарських машин.

Зрозуміло, що врахувати та будь-яким чином виміряти всі показники та параметри сформованості професійних знань чи здібностей майбутніх фахівців в межах нашого дослідження неможливо.

Але з метою найбільш повного аналізу ефективності формування професійних знань у майбутніх фахівців під час вивчення предмету «Сільськогосподарські машини» нами визначено наступні показники до критеріїв:

Потребо-мотиваційний критерій (наявність інтересу до техніки та технічної літератури; потреба в технічній діяльності; прагнення до оволодіння та систематичного поповнення професійних знань, умінь та навичок; розуміння мети і завдань, розв'язання яких забезпечить успішність професійної діяльності; сприятливий психічний стан у перебігу технічної діяльності; прояв таких рис, як цілеспрямованість, наполегливість, організованість, працьовитість).

Операційно-діяльнісний критерій (сукупність знань, умінь, навичок загальноосвітнього характеру; поінформованість учнів про цілі, завдання, зміст, методи і прийоми організації технічної діяльності; інтеграційні знання, що сприяють розв'язанню технічних задач; технічне мислення; здатності ефективно здійснювати технічну виконавчу діяльність).

Рефлексивно-аналітичний критерій (самоаналіз, самооцінка власної технічної діяльності і її результатів; визначення оптимальних методів і прийомів виконання професійної діяльності на основі власного досвіду; уточнення планів, шляхів організації технічних дій; оцінка своїх технічних можливостей тощо).

Експериментальною групою ми будемо називати групу, на яку ми впливаємо «незалежною змінною» (експериментальною), тобто, у якій

проводиться експеримент. Контрольною називається група, яка подібна до експериментальної за основними дослідними характеристиками, але на яку не відбувається вплив експериментальними змінними.

Передбачалося здійснення експериментального впливу протягом трьох послідовних етапів: 1. Оцінювання рівнів сформованості професійних знань учнів груп, що досліджуються - до експерименту; 2. вплив експериментальної змінної (розробленої методики); 3. оцінювання рівнів сформованості професійних знань студентів досліджуваних груп після експерименту.

Умовно передбачалося, що відмінність у рівнях сформованості професійних знань майбутніх фахівців в експериментальній групі (D) до та після експериментального впливу повинна бути суттєвою. Ми цілком зрозуміло вважали, що величина D1, що характеризує динаміку росту сформованості професійних знань у здобувачів контрольної групи буде дещо нижчою. За умови такого планування експерименту дія основного експериментального фактора (розроблена методика проблемно-розвивального навчання) (Ф) визначається таким чином [44, с. 425]: $\Phi = D - D1$.

Експериментальне дослідження проводилося з учнями II курсу професії 7233 Слюсар з ремонту сільськогосподарських машин та устаткування ДПТНЗ Конотопський професійний аграрний ліцей. Всього дослідженням було охоплено 37 студентів.

Експериментальна і контрольна групи формувалися за методикою «попарного відбору»: за визначеними ознаками (результати навчання за підсумками сесії, тощо) із груп курсу відбиралися дві, які за означеними параметрами були приблизно рівними. Контрольною визначалася учнівська група, у якій середній бал успішності навчання учнів з професійно-теоретичної підготовки був дещо вищим. Процедура підбору експериментальної і контрольної груп учнів мала на меті забезпечити однорідність груп, задіяних в експерименті, що і було підтверджено в перебігу досліджень.

Процес проведення експерименту складався з констатувального та формувального експериментів. Основною метою констатувального експерименту було досягнення та розв'язання наступних завдань:

- вивчити традиційну методику навчання учнів предмету «Сільськогосподарські машини», в аспекті формування професійних знань майбутніх фахівців;

- за визначеними діагностичними методиками виявити реальний рівень сформованості професійних знань слюсарів з ремонту сільськогосподарських машин та устаткування;

- на основі вивчення документації, результатів навчання учнів, спостереження, анкетування, тестування виділити та охарактеризувати рівні сформованості професійних компетентностей майбутніх фахівців.

Метою формувального експерименту було: експериментально перевірити ефективність методики реалізації принципів проблемно-розвивального навчання під час вивчення предмету «Сільськогосподарські машини». Передбачалось, що процес формування професійних компетентностей майбутніх слюсарів буде більш ефективнішим, якщо у змісті курсу будуть враховані особливості вивчення сільськогосподарських машин, детерміновані агротехнічними вимогами до їх роботи, специфікою робочого процесу, агрегуванням тощо, а новий матеріал буде чітко пов'язаний з раніше засвоєними технічними знаннями. Також, методика формування професійних знань фахівців аграрного профілю повинна базуватися на принципах проблемно-розвивального навчання із системою навчальних завдань різного рівня складності та буде спрямована на формування у майбутніх фахівців інтересу до техніки, технічного мислення, тощо.

Для здійснення формувального експерименту було поставлено наступні завдання:

- розробити методику проведення уроків та лабораторно-практичних робіт на засадах проблемно-розвивального навчання;

- розробити тестові завдання для поточного, тематичного та підсумкового видів контролю знань учнів з предмету «Сільськогосподарські машини»;

У наступних матеріалах дослідження висвітliamo результати констатувального та формувального експериментів та виконаємо їх кількісний і якісний аналізи.

3.2. Аналіз результатів констатувального етапу педагогічного експерименту

З метою визначення рівня сформованості професійних компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту сільськогосподарських машин було проведено опитування учнів з використанням тесту Беннета адаптованого до умов нашого наукового пошуку та аналіз успішності за період попередньої сесії з технічних дисциплін, (див. табл. 3.1). Дослідження проводилося у період з січня по лютий 2021 р. зі студентами II-го курсу Професії : Слюсар з ремонту сільськогосподарських машин та устаткування ДПТНЗ Конотопського професійного аграрного ліцею. Всього дослідженням було охоплено 37 студентів.

Результати діагностики студентів II курсів за рівнями розвитку професійних компетентностей подано у табл. 3.1.

Аналіз наведених у таблиці даних свідчить про те, що кількість учнів з високим рівнем сформованості професійних компетентностей у групах становить – 17,48% та 18,75%.

У всіх досліджуваних групах домінують учні з середнім і достатнім рівнем сформованості професійних знань (таких студентів приблизно 60-70%). Кількість майбутніх фахівців які мають дуже низький рівень розвитку професійних знань становить приблизно від 5,82% до 6,25%, а низький рівень – 5,82% до 15,62%, що, в цілому, співпадає з очікуваним результатом.

Таблиця 3.1

Розподіл учнів II-го курсу за рівнями розвитку професійних знань (%)

№ п/п	Групи	Рівні розвитку технічних знань				
		дуже низький	низький	достатній	середній	високий
1	ЕГ(21)	1 (5,82)	1 (5,82)	5 (28,15)	8 (42,72)	3 (17,48)
2	КГ(25)	1 (6,25)	3 (15,62)	5 (23,44)	7 (35,94)	4 (18,75)

З метою унаочнення результатів констатувального етапу нашого педагогічного експерименту побудовано графік, представлений на рис. 3.1. Як видно з рис. 3.1, серед усіх учнів ЕГ продемонстрували найвищі результати в аспекті сформованості професійних компетентностей, а найнижчими виявилися результати опитування учнів у КГ: крива розподілу учнів за рівнями професійних компетентностей суттєво зміщена у напрямі нижчих рівнів.

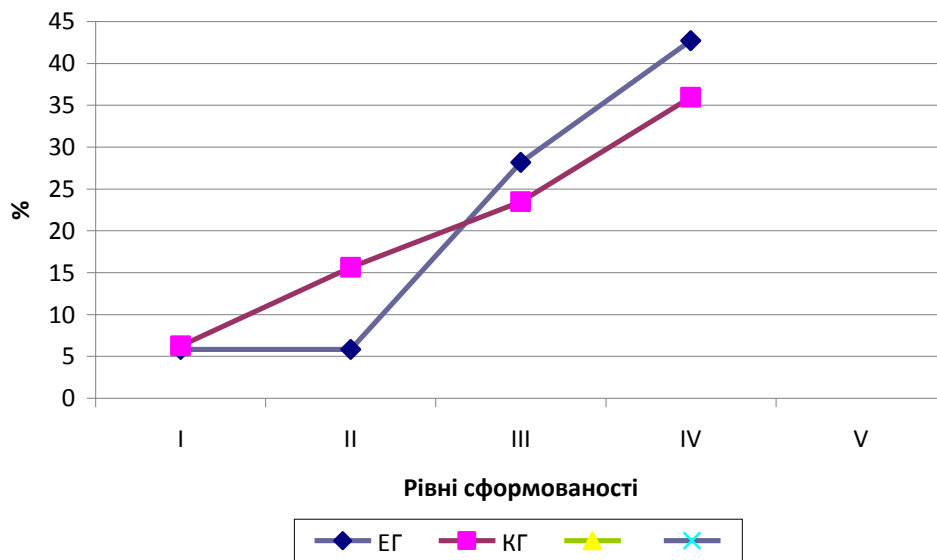


Рис. 3.1. Графік розподілу учнів за рівнями сформованості професійних компетентностей: I, II, III, IV, V – дуже низький, низький, середній, достатній, високий

Цілком закономірно, що під час вивчення майбутніми слюсарів з ремонту с.г. машин професійних предметів у них розвивається професійне мислення, спостережливість, формуються як понятійно-категоріальний апарат, так і професійні уміння необхідні для забезпечення та здійснення технологічних процесів. Тобто, майбутній фахівець набуває професійні знання та уміння які надають йому можливість здійснювати професійну діяльність. Таким чином, рівень розвитку професійних знань повинен мати позитивну динаміку протягом

всього терміну навчання. З метою підтвердження цього твердження і було проведено дослідження рівнів розвитку професійних знань учнів другого курсу за допомогою адаптованого теста Беннета. Статистичну обробку результатів наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Статистичні параметри сформованості професійних знань учнів

Параметри	Студенти I курсу ОС «Бакалавр»	Студенти II курсу ОС «Бакалавр»
Об'єм вибірки	38	38
Мінімум	23	33
Максимум	57	56
Інтервал (розмах)	34	23
Сума	1281	1767
Середнє	38,81	40,15
Медіана	38	39,5
Дисперсія	92,09	27,81
Середнє квадратичне відхилення	9,59	5,27

Таблиця 3.2. дає змогу зробити висновок, що рівень сформованості професійних знань учнів зростає в перебігу навчання: якщо після першого курсу середній бал за результатами тестування дорівнював – 38,81, на другому – 40,15, враховуючи те, що за результатами тестування майбутній фахівець міг максимально набрати 70 балів.

Позитивну динаміку формування професійних знань слюсарів з ремонту сільськогосподарських машин підтверджує і величина медіани, значення якої становить 38 (коли учні навчались на першому курсі) та 39,5 (на другому курсі по закінченню вивчення дисципліни «Сільськогосподарські машини») відповідно.

Враховуючи те, що середнє квадратичне відхилення дорівнює 9,59% на першому курсі та, відповідно, 5,27% на другому курсі отримані дані можна інтерпретувати таким чином: при достатньому рівні 38,81% , всі інші здобувачі по завершенню першого курсу мали оцінку, яка в середньому відхиляється від

38,81% на 9,59%; на другому курсі вони мають оцінку, яка в середньому відхиляється від 40,15% на 5,27 %.

Для унаочнення динаміки результатів тестування учнів коли вони навчались на I-му та на II-му курсі побудовано графік (рис. 3.2.).

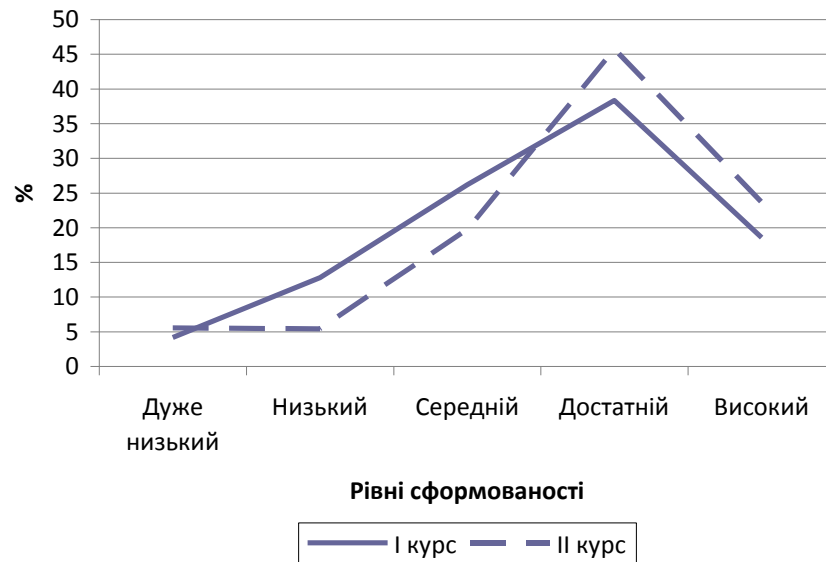


Рис. 3.2. Графік розподілу студентів I та II курсу за рівнями сформованості професійних знань

З графіку зображеному на рис. 3.2 видно, що серед студентів майже не змінилась частка осіб з дуже низьким рівнем сформованості професійних знань – 4,16 % і 5,56 % відповідно. Але учнів, рівень професійних знань яких знаходиться на низькому та середньому значенні більше. Відповідно на ділянці графіка „середній – високий” рівень технічних знань другого курсу зміщується в позитивному напрямку (вверх).

З метою визначення достовірності відмінностей отриманих результатів нашого експерименту було побудовано матрицю зіставлення розподілу балів (досліджуваної ознаки), яка відображає їх співпадіння чи відмінність.

Аналіз результатів тестування майбутніх фахівців за критерієм Вілкоксона-Манна-Уїтні свідчить, що з вірогідністю 95 % можна стверджувати: розподіли балів, що характеризують професійні знання учнів по мірі вивчення ними

технічних предметів мають суттєві відмінності. Зокрема, емпіричні значення критерію Вілкоксона-Манна-Уїтні значно більші (4,4625) за його критичне значення (1,96) при порівнянні розподілів студентів першого та другого курсів відповідно.

Згідно плану та програми експериментальної роботи (п. 3.1), у формульованому експерименті плануємо порівняти рівні сформованості професійних знань здобувачів експериментальних та контрольних груп та довести статистичну достовірність (значущість) отриманих результатів. Цілком зрозуміло, що результати будуть виміряні за шкалою порядку, а тому порівняння розподілів досліджуваних груп здійснюватимемо за допомогою статистичного критерію Пірсона (χ^2) [1, с. 219].

Таким чином, результати констатувального дослідження свідчать, що є ризик при застосуванні критерію Пірсона не виконати останню умову (жодна з абсолютних частот, визначених на основі експериментальних даних, не може бути менше 5): у обраних для дослідження групах де ми діагностували сформованість професійних знань учнів, в категорію «дуже низький» рівень потрапило менше 5 осіб. Це змушує нас відмовитися від цієї категорії рівень і об'єднати її з категорією «низький» рівень формування професійних знань.

Крім того, констатувальні дослідження дозволили уточнити характеристики рівнів сформованості професійних знань майбутніх фахівців аграрників у такий спосіб:

Низький рівень: учень практично не виявляє інтересу до техніки, не відчуває усталеної потреби до технічної діяльності, не прагне оволодівати новими професійними знаннями; слабо володіє знаннями загальноосвітнього характеру; низькі знання сутності технічних понять, структури технічних об'єктів; не сформовані інтеграційні знання, що сприяють розв'язанню технічних задач; учень не може уявити процес роботи технічного пристрою, визначити шлях організації технічних дій; не сформована самооцінка власної технічної діяльності.

Достатній рівень: здобувач епізодично виявляє інтерес до техніки, відчуває певну потребу в технічній діяльності, проте не відзначається прагненням оволодіти новітніми професійними знаннями; виявляє зацікавленість до конструкції новітніх технічних пристроїв; вміє використовувати технічні знання для виконання завдань за зразком; на уроках з технічних предметів виявляє розуміння більшої частини технічної інформації; має знання загальноосвітнього характеру, що дозволяють самостійно оволодіти новими професійними знаннями за вимогою викладача; з допомогою викладача аналізує, систематизує матеріал про технічні об'єкти, робить правильні, але недостатньо осмислені висновки; вміє користуватися довідниками, інколи самостійно читає професійну літературу; здатний з помилками і неточностями пояснити принцип роботи технічного об'єкта; після декількох спроб може визначити методи і засоби технічної діяльності; може уявити процес роботи нескладного технічного об'єкта за його детальною схемою (конструктивною чи функціональною); учень епізодично здійснює самооцінку, самоаналіз власної технічної діяльності.

Середній рівень: здобувач виявляє інтерес до техніки, у нього сформована потреба у технічній діяльності, він прагне оволодіти сучасними професійними знаннями, читає професійну літературу; вміє планувати свою діяльність, застосовувати знання в технічній діяльності; на заняттях з технічних предметів виявляє активність, розуміє практично всю навчально-технічну інформацію; має добру загальноосвітню підготовку, що дозволяє самостійно оволодівати новими технічними знаннями; аналізує, систематизує навчально-технічну інформацію, робить цілком логічні висновки; самостійно читає науково-технічну літературу; користуючись схемою технічного об'єкта, може пояснити принцип його роботи, схарактеризувати конструктивні особливості; може самостійно визначити методи і засоби технічної діяльності; регулярно перевіряє правильність виконання технічного завдання; постійно здійснює самооцінку, самоаналіз власної технічної діяльності.

Високий рівень: майбутній фахівець виявляє глибокий інтерес до техніки та певної технічної галузі (конструювання, ремонт, експлуатація техніки тощо);

володіє глибокими і системними професійними знаннями, здатний використовувати їх у нестандартних умовах, у практично-пошуковій діяльності; може визначити протиріччя та тенденції розвитку аграрної галузі; відрізняється високою мотивацією до професійної діяльності; прагне постійно вдосконалити свій науково-технічний потенціал, багато і постійно читає технічну літературу; може не тільки за схемою пояснити принцип роботи технічного пристрою, а й дати рекомендації щодо удосконалення його конструкції; уміє оптимізувати методи і засоби виконання технічної діяльності; демонструє навички переносу знань; у процесі і на закінчення роботи постійно здійснює самоконтроль її виконання, приділяючи увагу деталям; спроможний при педагогічній підтримці викладача виконати науково-технічне дослідження.

3.3. Аналіз результатів формувального експерименту.

Формувальний етап експериментального дослідження здійснювався протягом вересня-грудня 2021 року у групах II-го курсу Професії : Слюсар з ремонту сільськогосподарських машин та устаткування ДПТНЗ Конотопський професійний аграрний ліцей. Дослідження було сплановано та проведено відповідно до основних підходів в організації педагогічного експерименту, розроблених С. Гончаренком, В. Сидоренком, І. Сопівник, С. Виговською та іншими вченими [20, 45, 34].

Метою формувального експерименту була перевірка ефективності методики викладання предмету «Сільськогосподарські машини» на засадах проблемно-розвивального навчання.

Під час проведення формувального етапу педагогічного експерименту ми виходили з того, що підвищення рівня сформованості професійних знань майбутніх слюсарів з ремонту с.г. машин у процесі вивчення предмету

«Сільськогосподарські машини» відбувається у наслідок використання методики реалізації визначених умов.

Для експериментальної перевірки методики формування професійних знань майбутніх фахівців нами запропоновано:

1. Методику перманентного залучення учнів до поетапного оволодіння знаннями про сільськогосподарські машини (призначення машин чи обладнання – агротехнічні вимоги до виконання технологічної операції – технічна характеристика машин – загальна будова машин – будова окремих агрегатів (вузлів, механізмів, систем) – робочий процес машин – робочий процес агрегату – технологічне налагоджування та регулювання) засобами пояснювального-ілюстративного, репродуктивного та проблемних методів навчання під час різних видів проблемних ситуацій (уроку з окремими елементами продуктивних методів навчання; уроку проблемного викладу, тощо).

2. Методику проведення лабораторно-практичних робіт на засадах поєднання фронтальної і індивідуальної форм організації уроку, що дозволяє залучати учнів до розв'язання різного типу навчально-виробничих завдань.

3. Методичні рекомендації щодо реалізації комплексу взаємопов'язаних методів контролю знань, зокрема: спостереження за навчальною діяльністю учнів, усне опитування, письмові контрольні роботи, практичний контроль, тестування. Методика контролю знань ґрунтувалася на таких положеннях:

1) вивчення теми предмету «Сільськогосподарські машини» завершувалося контрольними заходами (усне опитування, письмова робота, практична перевірка), а модульний контроль здійснювався засобами тестування;

2) для формування системи знань з теми предмету при модульному контролі професійних знань у склад тесту вводилися завдання, як з попередньої теми так і з теми, що вивчається, так, що при контролі засвоєння матеріалу з четвертї теми перевірялися також знання і з третьої теми;

3) на початку вивчення дисципліни учнів повідомляли про критерії оцінювання їх навчальних досягнень, про методи, форми і терміни проведення контрольних заходів.

4. Методику застосування принципів проблемно-розвивального вивчення сільськогосподарських машин, у яких перевага віддавалася об'ємним наочним посібникам (сільськогосподарським машинам та обладнанню у натуральному вигляді (сівалка СЗ-3,6А, редуктор сівалки, коробка перемикачів швидкостей тощо), їх складовим частинам чи деталям, муляжам, макетам), а їх показ узгоджувався з чуттєвим досвідом учнів щодо сприймання об'єктів техніки.

Формувальний експеримент проводився поетапно. Під час першого, аналітичного етапу було сформульовано мету, завдання, гіпотезу експерименту, обґрунтовано вибір експериментальної та контрольної групи. На другому етапі (практичний), було впроваджено розроблену методику формування професійних знань слюсарів з ремонту с.г. машин під час вивчення сільськогосподарських машин. Третій – завершальний етап передбачав виконання аналізу та статистичну обробку отриманих результатів експерименту, формулювання висновків.

На цьому етапі експерименту було задіяно дві учнівські групи. Визначення контрольних і експериментальних груп здійснювався за наступними вимогами:

– учні у групах мають навчатися за однією програмою підготовки (у даному разі – це програма підготовки слюсаря з ремонту сільськогосподарських машин та устаткування 3-го розряду за кодом 7233.

– середні бали учнів у контрольній та експериментальній групах на початок експерименту повинні бути однаковими.

– навчальні уроки в експериментальній та контрольній групі повинні проводити викладачі які здатні реалізовувати проблемно-розвивальну методику вивчення дисципліни.

На початку формувального експерименту було проведено рівневу диференціацію учнів щодо сформованості їх професійних. Далі за його результатами було здійснено відбір контрольної та експериментальної груп.

Відповідно до вищезазначеного на другому (практичному) етапі формувального експерименту в експериментальній групі реалізовувалася розроблена методика викладання предмету «Сільськогосподарські машини».

На останньому етапі педагогічного експерименту було виконано аналіз та обробку отриманих експериментальних даних. Отож, звернемо увагу на показники сформованості професійних знань учнів експериментальної групи (рис. 3.3)

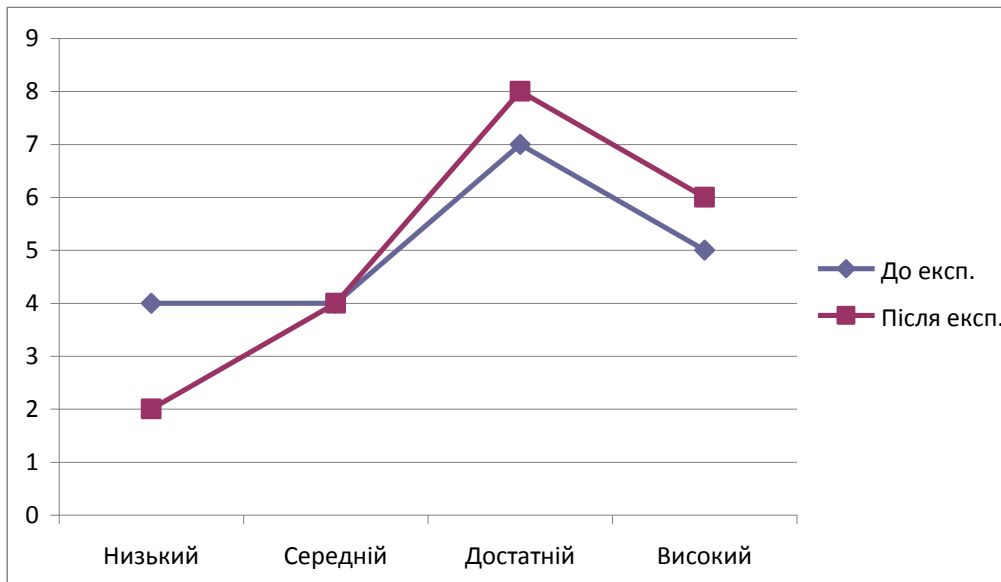


Рис 3.3. Графік результатів тестування професійних знань учнів експериментальної групи до і після експерименту

Як видно з графіку наведеному на рис. 3.3, після впровадження розробленої методики в експериментальній групі маємо відмінності за рівнями сформованості професійних знань учнів. До експерименту тільки п'ятеро учнів демонстрували високий рівень сформованості професійних знань, а по його завершенню таких осіб стало семеро. Перерозподіл по рівнях у сторону зростання простежується і в кількості здобувачів які мають низький і достатній рівні сформованості професійних знань. Так, результати тестування майбутніх фахівців до експерименту констатували, що на низькому та достатньому рівнях знаходяться по 4 студента. Наприкінці експерименту ці дані становили 2 і 4 учнів відповідно. Додамо, що за результатами модульного контролю з теми цього предмету учні продемонстрували досить високі навчальні результати: 30,0 % з них отримали відмінні оцінки, 40,0 % – добрі. Задовільну оцінку отримали 4 особи (20,0 %). Це говорить про те, що ефективність проблемно-розвивальної методики вивчення дисципліни «Сільськогосподарські машини» переконливо доведена.

Розглянувши результати учнів експериментальних груп, проаналізуємо сформованість професійних знань у учнів контрольної групи.

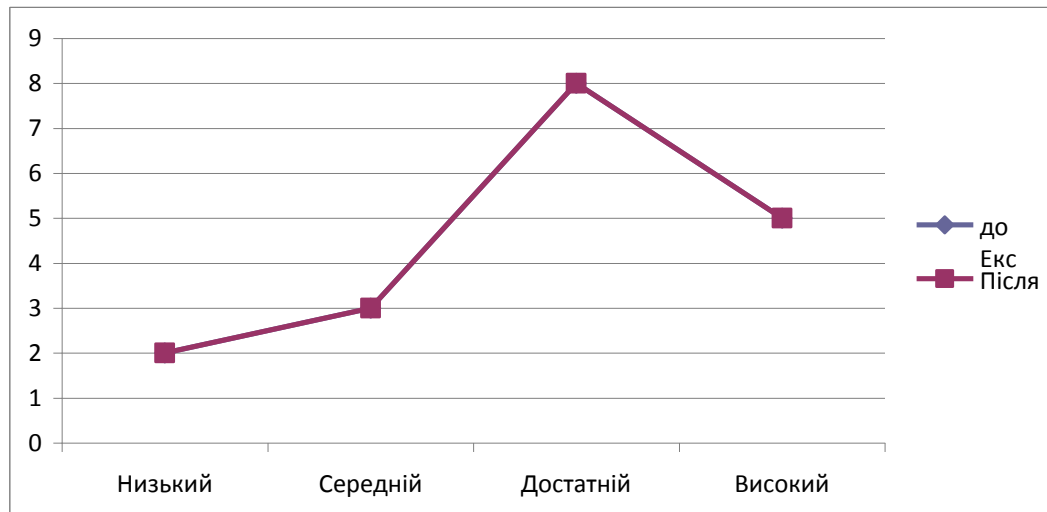


Рис 3.4. Графік результатів тестування професійних знань учнів контрольної групи до і після експерименту

На графіку (рис. 3.4) видно, що змін стосовно рівнів сформованості професійних знань здобувачів до та після проведення експерименту фактично не відбулося. Під час перших і других замірах на низькому, достатньому, середньому і високому рівнях було відповідно 2, 3, 8 і 5 студентів.

У порівнянні з експериментальною групою, успішність навчання учнів з предмету «Сільськогосподарські машини» виявилася дещо нижчою: відмінні оцінки отримали 27,7 % студентів; задовільні – 16,6 %. Частка оцінок «добре» склала також лише 44,4 %.

По завершенню аналізу результатів формуального експерименту, з метою підтвердження різниці між рівнями сформованості професійних знань учнів у групах що досліджували, проведемо зіставлення розподілів здобувачів груп за рівнями сформованості професійних знань.

Для перевірки нульової гіпотези (H_0) про те, що не існує різниці в розподілі учнів груп за рівнями професійних знань використовувався критерій χ^2 . У цьому випадку зіставлялися розподіли учнів контрольної та експериментальної груп на початку та наприкінці експерименту. При цьому визначався ступінь розходження між емпіричними частотами, який би спостерігався у випадку співпадання цих

емпіричних розподілів. Чим більше розходження між розподілами, тим більше емпіричне значення χ^2 [19].

Зазначимо, що вибірки респондентів є випадковими, а властивість, що вимірюється (рівень сформованості професійних компетентностей) має неперервний характер і приймає чотири значення: низький, достатній, середній, високий. Таким чином, при загальній вибірці 37 здобувачів вимоги до застосування критерію χ^2 витримано.

Під час статистичної обробки будемо визначати значення для досліджуваних груп: $\chi^2_{\text{емп.}}$ – емпіричне значення критерію Пірсона; $\chi^2_{\text{кр.}}$ – критичне значення критерію Пірсона; p – рівень значущості; P – ймовірність;

Зазначимо, що якщо виконується умова $\chi^2_{\text{емп.}} < \chi^2_{\text{кр.}}$, то розподіли студентів досліджуваних груп за рівнем сформованості технічних знань практично не відрізняються між собою: приймається нульова гіпотеза H_0 . Якщо ж співвідношення емпіричного значення критерію $\chi^2_{\text{емп.}}$ більше за його критичне значення $\chi^2_{\text{кр.}}$, тобто $\chi^2_{\text{емп.}} > \chi^2_{\text{кр.}}$ нульову гіпотезу H_0 відхиляють.

На початку проаналізуємо наявність відмінності між розподілами учнів експериментальної групи за рівнями сформованості професійних знань на початку та в кінці експерименту. Розрахунок показує, що для експериментальної групи значення $\chi^2_{\text{емп.}} = 17,328$, а $\chi^2_{\text{кр.}} = 7,815$. Підставивши розрахункові дані в умову ми отримаємо нерівність, $17,328 > 7,815$, тобто $\chi^2_{\text{емп.}} > \chi^2_{\text{кр.}}$. Помилка висновку становить не більше 5%. Таким чином, є достатні підстави для відхилення гіпотези H_0 . Ми маємо прийняти альтернативну гіпотезу яка свідчить про те, що емпіричні розподіли вибірки студентів експериментальної групи за рівнем сформованості технічних знань на початку і в кінці експерименту мають суттєві відмінності між собою.

Також, за критерієм Пірсона χ^2 було проведено порівняння розподілів вибірки студентів контрольної групи на початку і в кінці експерименту. Розрахунок показує, що для контрольної групи значення $\chi^2_{\text{емп.}} = 0,137$, а $\chi^2_{\text{кр.}} = 7,815$. Таким чином, ми отримуємо нерівність $0,137 < 7,815$, тобто $\chi^2_{\text{емп.}} < \chi^2_{\text{кр.}}$

при цьому рівень значущості $p < 0,05$. Отже, з ймовірністю 95% ми можемо стверджувати, що емпіричні розподіли вибірки здобувачів контрольної групи на початку і в кінці експерименту не змінилися.

Результати порівняльного дослідження дали змогу зробити висновок щодо суттєвих переваг показників учнів експериментальної групи перед контрольною (табл. 3.3.).

Таблиця 3.3.

Розподіл учнів експериментальної і контрольної груп за рівнями сформованості професійних знань, %

Рівні сформованості технічних знань	Контрольні групи		Експериментальні групи		Приріст	
	до експер.	після експер.	до експер.	після експер.	КГ	ЕГ
Низький	11,3	11,3	20,0	10,0	0	-10,0
Середній	16,6	16,6	20,0	20,0	0	0
Достатній	44,4	44,4	35,0	40,0	0	+5,0
Високий	27,7	27,7	25,0	30,0	0	+5,0

Відповідно до даних наведених у табл. 3.3., в експериментальній групі зменшилася кількість здобувачів які мали низький рівень сформованості професійних знань на 10,0 %. У контрольній групі суттєвих змін не відбулося – ця частка залишилась на рівні 11,3 %.

Натомість суттєво збільшилась кількість учнів експериментальної групи які мають достатній та високий рівень сформованих професійних знань, їх кількість зросла відповідно на 5,0 %. У контрольній групі на цих рівнях кількість учнів не змінилась та складала 44,4% та 27,7% відповідно.

Таким чином, під час формувального етапу педагогічного експерименту учні експериментальної групи показали більш повні, глибші і осмисленні знання у порівнянні з учнями контрольної групи. Здобувачі експериментальної групи, до яких була задіяна розроблена методика, вільно володіли технічними термінами, показували ґрунтовні професійні знання та

самостійно знаходили способи їх застосування у змінених умовах. Вони виявляли пізнавальний інтерес до діяльності щодо удосконалення сільськогосподарських машин, вузлів та агрегатів, цікавилися новими розробками, сучасними прогресивними сільськогосподарськими технологіями, принципами конструювання сільськогосподарських машин та обладнання. Під час проведення консультацій та захисту лабораторних робіт здобувачі демонстрували уміння пошуку недоліків у своїх проектах, виявляти недоліки у конструкціях вузлів та деталей і їх усунення, технічно грамотно підходити до розв'язання інженерно-технічних проблем.

Застосування постійного тестового контролю навчальних досягнень спонукала майбутніх фахівців працювати більш самостійно та систематично, що дало змогу більш ефективно формувати технічне мислення, самостійності та вольові якостей здобувачів. Помітно підвищився інтерес майбутніх інженерів-викладачів до науково-технічної літератури. Але слід зазначити і обставини, що негативно вплинули на реалізацію завдань експериментальної роботи. Насамперед, це застаріла матеріально-технічна база навчальної лабораторії з предмету, відсутність натуральних зразків сучасної техніки та обладнання.

Таким чином, експериментальна перевірка розробленої методики викладання предмету «Сільськогосподарські машини», показала, що використання сучасних підходів проблемно-розвивального навчання, дає бажані результати за умови дотримання вимог системної реалізації обґрунтованих умов.

Висновки до третього розділу

Експериментальна робота проводилась за програмою, що включала послідовну реалізацію діагностичного, основного і порівняльного етапів. Діагностичний етап експериментальної роботи передбачав вирішення наступних завдань: розробка методики вимірювання показників, обліку та обробки

експериментальних даних, планування експерименту; відбір контрольної та експериментальної групи; проведення аналізу їхньої однорідності.

Орієнтуючись на зазначені структурні складові, визначено критерії сформованості технічних знань (потребо-мотиваційний, операційно-діяльнісний, рефлексивно-аналітичний) та відповідні показники.

Домінантною діагностичною методикою реєстрування зазначених показників було вибрано тест Беннета.

Під час другого, основного етапу експериментального дослідження було організовано та проведено констатувальний та формувальний етапи експеримента. Для визначення наявних рівнів сформованості технічних знань майбутніх інженерів-викладачів практичного навчання в звичайних навчальних умовах проведено констатувальний етап дослідження.

Встановлено, що рівень сформованості технічних знань студентів зростає під час навчання: якщо на першому курсі середній бал за результатами тестування дорівнює 38,81, на другому – 40,15 балів (за результатами тестування студент міг максимально набрати 70 балів).

Відповідно до даних констатувального етапу експерименту уточнено характеристики рівнів сформованості технічних знань майбутніх інженерів-викладачів практичного навчання.

Отримані результати формувального етапу педагогічного експерименту надають нам підстави стверджувати, що розроблена методика формування технічних знань майбутніх інженерів-викладачів практичного навчання під час вивчення дисципліни «Сільськогосподарські та меліоративні машини» на основі використання сучасних підходів проблемно-розвивального навчання сприяє формуванню технічних знань, ефективному розвитку технічного мислення, просторової уяви, інтересу до сільськогосподарської техніки. Експеримент показав, що зросла частка студентів в експериментальній групі з середнім і високим рівнем сформованості технічних знань: зростання склало по 5,0% відповідно у порівнянні з контрольною групою де зростання не було зафіксовано.

Таким чином, результати формувального етапу педагогічного експерименту доводять, що запропонована методика формування технічних знань майбутніх інженерів-викладачів під час вивчення дисципліни «Сільськогосподарські та меліоративні машини», побудована на засадах проблемно-розвивального навчання, є ефективною та може застосовуватися під час їх фахової підготовки.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Узагальнення результатів дослідження дає підстави сформулювати такі **ВИСНОВКИ:**

1. Результати аналізу стану досліджуваної проблеми довели, що серед дослідників відсутнє однозначне тлумачення сутності понять «здібності», «технічні здібності», існують відмінності у підходах до їх формування.

Доведено, що ядром творчого потенціалу інженера є *технічні здібності* – складні психічні властивості особистості, які визначають придатність людини до успішного виконання технічної діяльності й інтегрують системні технічні знання, інтерес до техніки, розвинуте технічне мислення, володіння графічними знаннями й уміннями, здатність оперування технічними пристроями та уміння технічного винахідництва й конструювання.

Уточнено, що крім усталених в дослідженнях компонентів технічних здібностей (провідні, до яких належить просторова уява та просторове мислення; опорні – спостережливість, уміння читати і виконувати графічні зображення, сенсомоторні – дії, які мають допоміжні властивості) варто виділяти компоненти з позиції теорії діяльності: мотиваційно-ціннісний; змістово-діяльнісний; рефлексивно-оцінний.

2. Специфіка змісту курсу «Сільськогосподарські машини» зумовлює певну логічну послідовність оволодіння студентами необхідними технічними знаннями та уміннями, зокрема: призначення сільськогосподарської машини – агротехнічні вимоги до виконання технологічної операції – технічна характеристика машини – загальна будова машини – будова окремих агрегатів (вузлів, механізмів, систем) – робочий процес машини – робочий процес агрегату – технологічне налагоджування та регулювання.

Змістовими особливостями курсу «Сільськогосподарські машини», є те, що вивчення конструкцій машин та агрегатів слід підпорядковувати послідовності у якій агротехнічні вимоги до її застосування притаманні кожному об'єкту вивчення. Цей курс залучає студентів до технічної діяльності з підготовки

машини до експлуатації, її регулювання та налагоджування, працюючи з натуральними об'єктами техніки.

3. У руслі визначеного, констатуємо, що змістові особливості курсу, результати факторного аналізу, вивчення існуючого педагогічного досвіду дозволили визначити умови формування технічних здібностей студентів: цілеспрямований розвиток інтересу до техніки у майбутніх інженерів-аграрників; оволодіння студентами курсом «Сільськогосподарські машини» на засадах проблемно-розвивального навчання; педагогічно доцільне застосування комплексу засобів навчання, у якому наочні посібники мають відображати реальну дійсність, відповідати матеріалу, що вивчається, бути оформленими відповідно закономірностей сприймання технічної інформації; організація безперервного контролю знань як засобу залучення студентів до систематичної навчальної і технічної діяльності.

Перша умова реалізується поєднанням змісту нового навчального матеріалу із раніше засвоєними технічними знаннями та сформованими інтересами студентів; різноманітністю навчальної діяльності студентів, за якої репродуктивні, виконавчі навчальні дії рівномірно замінюються продуктивними, творчими.

Друга умова передбачає залучення студентів до самостійної дослідницької та пошукової діяльності, формулювання та уточнення проблем, розвиток продуктивного мислення, творчої уяви і технічних здібностей, стимулювання пізнавального інтересу та активності.

Третя умова забезпечує вибір таких наочних посібників, які зумовлюють найбільш ефективно засвоєння знань про будову, робочий процес, технологічне регулювання та наладку певної сільськогосподарської машини, а їх показ має бути узгодженим з чуттєвим досвідом студентів, щодо сприймання об'єктів техніки.

Реалізація четвертої умови полягає у поєднанні різноманітних форм, видів та методів перевірки, контролю над багаторазовим повторенням технічної

інформації для усвідомлення сутності будови, робочого процесу, принципу роботи машин та механізмів.

4. Розроблена методика формування технічних здібностей студентів у процесі вивчення курсу «Сільськогосподарські машини» базується на проблемно-розвивальному навчанні. Перманентне залучення студентів до навчально-технічної діяльності через послідовність пояснювально-ілюстративних, репродуктивних і проблемних методів навчальної роботи є провідною ідеєю пропонуваної методики. Розкрито можливості евристично-випереджального, евристично-пояснювального, ілюстративно-випереджального та ілюстративно-пояснювального методів поєднання слова і наочності у процесі оволодіння студентами технічними знаннями. Доведено, що при первинному ознайомленні студентів з технічними об'єктами доцільно застосовувати динамічну наочність.

У процесі експериментального навчання курсу «Сільськогосподарські машини» доведено, що: а) колір, графіка, мультиплікація, музика, відео викликають інтерес у студентів до навчального матеріалу, підвищують ефективність сприймання об'єктів техніки, осмислення, запам'ятовування складної технічної інформації; б) унаочнюючи процеси, як швидкоплинні (руйнування деталі внаслідок удару, зріз рослини жаткою зернозбирального комбайна, обертання скиби при оранці тощо), так і довготривалі (ріст рослини, вивітрювання ґрунтів, збирання врожаю агрегатом на полі тощо), які неможливо зафіксувати безпосереднім спостереженням, комп'ютер дозволяє в дійсності показати їх на занятті; в) засобами комп'ютерної техніки та моделювання можна краще пояснити принципи дії складних механізмів, змоделювати виробничо-технологічні ситуації, залучити студентів до пошукової діяльності.

Визначено, що методика формування технічних здібностей студентів у процесі вивчення курсу «Сільськогосподарські машини» має реалізовуватися розмаїттям усіх форм навчальної роботи – в перебігу лекційних, лабораторно-практичних, імітаційно-ігрових занять, при організації самостійної роботи студентів, підготовці та проведенні контрольних заходів, зокрема при конструюванні тестових завдань. При цьому слід дотримуватися таких

методичних положень: пояснювально-ілюстративні лекції варто поєднувати з проблемними лекціями; при вивченні курсу «Сільськогосподарські машини» доцільно поєднати фронтальну і індивідуальну форми організації лабораторно-практичних занять, залучати студентів до розв'язання різного типу навчально-виробничих завдань, спрямованих на розвиток логічних прийомів мислення, просторової уяви, умінь виконання і читання умовно-графічних зображень, сенсомоторних умінь тощо; при здійсненні контролю, перевагу слід надавати завданням, у яких поєднується слово і наочність; у перебігу навчального процесу доцільно завершувати вивчення складних за обсягом тем курсу «Сільськогосподарські машини» заняттям з ігрового проектування, застосовувати інтелектуальні ігри для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів на лабораторно-практичних заняттях.

5. Закономірний характер позитивного впливу пропонованої методики формування технічних здібностей студентів підтверджено у процесі проведення педагогічного експерименту.

Констатувальним етапом дослідженнями доведено, що при вивченні технічних дисциплін, зокрема курсу «Сільськогосподарські машини», суттєво інтенсифікується процес розвитку технічних здібностей студентів. Встановлено, що більшість методів оволодіння технічними знаннями мають репродуктивний характер, а проблемно-пошукові форми навчальної роботи практично не застосовуються. Такий стан справ призводить до того, що значній частці студентів (28,2% та 31,5% відповідно у контрольних та експериментальних групах) притаманний низький рівень сформованості технічних здібностей після оволодіння дисципліною «Сільськогосподарські машини».

Аналіз результатів формувального етапу експерименту показав якісні зміни в рівнях сформованості технічних здібностей майбутніх інженерів-аграрників. Застосування методика формування здібностей майбутніх інженерів суттєво збільшила кількість осіб, які володіли високим і середнім рівнями сформованості технічних здібностей (на 14,6% та 11,3% відповідно). Натомість зменшилася на 16,9% частка осіб на низькому рівні. У контрольних групах ці зміни незначні (на

+1,4% на середньому та +2,0% на високому рівнях). На завершення формувального експерименту частка респондентів з низьким і достатнім рівнями сформованості технічних здібностей суттєво не зменшилася (на 1,4% в кожному із рівнів).

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів досліджуваної проблеми. Перспективними напрямками подальших наукових розвідок є теоретичне обґрунтування методології формування творчого потенціалу майбутнього інженера-аграрника, дослідженні аспектів професійного саморозвитку сучасного інженера агропромислового виробництва тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аксьонова О.В. Методика викладання економіки. Київ, 1998. 280 с.
2. Алфімов В. Творча обдарована особистість — мета діяльності ліцею. Рідна школа. 2000. № 5. С. 7– 10.
3. Бондар А.Д., Ранська Л.А. Лабораторні і практичні роботи у вищій школі. Київ, 1977. 80 с.
4. Буцик І.М. Методичні засади продуктивного навчання з курсу «Сільськогосподарські машини» у вищих аграрних навчальних закладах : дис... канд. пед. наук. Київ, 2003. 243 с.
5. Варій М.Й. Ординський В.Л. Основи психології і педагогіки : навч. посіб. Київ, 2007. 376 с.
6. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. і голов. ред. В.Т. Бусел. Київ, 2003. – 1440 с.
7. Великий тлумачний словник української мови / упоряд. Т.В. Ковальова. Харків, 2005. 767 с.
8. Волкова П.Н. Педагогіка : посіб. для студентів вищих навчальних закладів. Київ, 2002. 576 с.
9. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник. Київ, 1997. 376 с.
10. Дудус Т.В. Проблемно-модельне навчання майбутніх фельдшерів ветеринарної медицини. *Монографія* . – Харків, 2008. 200 с.
11. Дьомін О.А. Наочність як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів аграрного вузу : дис. ...канд. пед. наук. Київ, 1997. 191 с.
12. Енциклопедія освіти : Київ: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.
13. Заболотній О.А. Педагогічні умови формування дидактичної компетентності майбутніх викладачів вищих аграрних навчальних закладів : дис. ... кандидата пед. наук. Київ, 2010. 253 с.
14. Ільїн В.В., Лузан П.Г., Рудик Я.М. Методика тестового контролю успішності навчання студентів. *Монографія*. Київ, 2010. 224 с.

15.Коваленко О.Е. Дидактичні основи професійно-методичної підготовки викладачів спеціальних дисциплін : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 / Олена Едуардівна Коваленко. К., 1999. 407 с.

16.Коваленко О.Е. Основні концептуальні положення розвитку інженерно-педагогічної освіти / О.Е. Коваленко, С.Ф. Артюх, В.І. Лобунець та ін. // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. праць Української інженерно-педагогічної академії. 2004. Вип. 6. С. 14-27.

17.Коваленко О.Е. Педагогічна спрямованість навчального процесу в інженерній педагогіці : / О.Е. Коваленко, А.Т. Ашерев, Є.В. Громов та ін. Х. : УПА, 2005. 124 с.

18.Кремень Василь. Філософія освіти XXI століття / Василь Кремень// Kształcenie zawodowe: pedagogika i psychologia: Rocznik polsko-ukraiński / Pod red. T. Lewowickiego, J. Wilsz, I. Ziaziunia i N. Nyczkało. — Kijów– Częstochowa, 2003. T. IV. С. 13-22.

19.Колосок І.О. Методика практичної підготовки майбутніх агрономів з механізації сільськогосподарського виробництва в умовах вищого навчального закладу : дис.... канд. пед. наук. Київ, 2004. 285 с.

20.Лузан П. Г. Теоретичні і методичні основи формування навчально-пізнавальної активності студентів у вищих аграрних закладах освіти: дис. ... доктора пед. наук. Київ, 2004. 505 с.

21.Лузан П. Г. Методи і форми організації навчання у вищій аграрній школі. Київ, 2003. 224 с.

22.Лузан П. Г., Сопівник І. В., Виговська С. В. Основи науково-педагогічних досліджень. *Навч. посіб.* Київ, 2-е вид, допов. 2010. 272 с.

23.Лузик Э.В. Теория и методика общенаучной подготовки в инженерной высшей школе: дис. ... доктора пед. наук. Київ, 1996. 487 с.

24.Манько В.М. Новий підхід до проведення проблемних лекцій. *Наука і сучасність: зб. наук. пр. Національного пед. ун-ту ім. М.П. Драгоманова.* 2000. – Вип. 1, ч. 1. С. 53 – 60.

25.Манько В.М. Теоретичні та методичні основи ступеневого навчання

майбутніх інженерів-механіків сільськогосподарського виробництва: дис. ... доктора пед. наук. Київ, 2004. 498 с.

26. Манько В.М., Іщенко В.В. Ступенева підготовка інженерів-механіків сільськогосподарського виробництва. *Монографія*. Київ, 2005. 506 с.

27. Нагаєв В.М. Дидактичні основи формування творчої особистості аграрного менеджера в умовах Болонського процесу : монографія / Віктор Михайлович Нагаєв. Харків : ХНАУ, 2006. 528 с.

28. Нагірний Ю.П. Фахова підготовка інженерів: діяльнісний підхід / Ю.П. Нагірний. Львів : ІНВП "Електрон", 1999. 80 с.

29. Ничкало Н.Г. Професійна освіта і навчання у контексті сучасного ринку праці / Н.Г. Ничкало // Нові технології навчання : зб. наук. праць. Київ Вінниця, 2007. Спеціальний випуск № 48. С.12-17.

30. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра зі спеціальності 6.010104 Професійна освіта. Технологія виробництва і переробки продуктів сільського господарства напряму підготовки 0101 «Педагогічна освіта». Глухів, 2011. 20 с.

31. Педагогіка. *под общ. ред. А.П. Кондратюка*. Київ, 1982. 381 с.

32. Положення про організацію навчально-виховного процесу у вищих навчальних закладах. *Студент і закон*. Київ, 1997. С. 92-115.

33. Радкевич В.О. Методичні рекомендації щодо організації занять з енергоефективності / В.О. Радкевич, А.М. Михайличенко, В.М. Аніщенко. Харків : Компанія СМІТ, 2009. 55 с.

34. Решетник П.М. Професійна освіта і компетентність / П.М. Решетник, Н.Г. Батечко // Науковий вісник Національного аграрного університету / Редкол.: Д.О. Мельничук (відп. ред.) та ін. 2005. Вип. 88. С. 157-162.

35. Рибалка В.В. Психологія праці особистості : навч.-метод посіб./ Валентин Васильович Рибалка. К. : КМПУ ім. Б.Д. Гринченка, 2006. 60 с.

36. Рибалка В.В. Теорії особистості у вітчизняній психології : навч. посіб. / Валентин Васильович Рибалка. К. : ІПППО АПН України, 2006. 400 с.

37.Сидоренко В. К. Інтеграція трудового навчання і креслення як засіб розвитку технічних здібностей школярів (дидактичний аспект): дис... доктора пед. наук. Київ, 1995. 435 с.

38.Словник іншомовних слів: 23 000 слів та термінологічних словосполучень / уклад. Л.О. Пустовіт та ін.. К. : Довіра, 2000. 1018 с.

39.Словник української мови : у 11 т. К. : Наукова думка, 1973. Т. 4. 840 с.

40.Собко Р.М. Дидактичні особливості інтегративного навчання комп'ютерних технологій у професійній підготовці електриків : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / Р.М. Собко. К., 2002. 20 с.

41.Солошин І.О. Методика формування екологічних знань у майбутніх інженерів-електромеханіків у процесі навчання спеціальних дисциплін : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія і методика професійної освіти" / І.О. Солошин. Харків, 2006. 20 с.

42.Універсальний словник української мови. Тернопіль : Навчальна книга Богдан, 2005. 848 с.

43.Фіцула М. М. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. Київ, 2006. 352 с.

44.Функції і структура методів навчання: за ред. В.О. Онищука. Київ, 1979. 159 с.

45.Хом'юк І.В. Формування вмінь самостійної роботи у майбутніх інженерів засобами ігрових форм : дис. ... кандидата пед. наук : 13.00.04 / Ірина Володимирівна Хом'юк. Вінниця, 2002. 219 с.

46.Чайка В.М. Основи дидактики. Тексти лекцій і завдання для самоконтролю : навч. посіб. для студентів вищих пед. навч. Закладів. Тернополь, 2002. 244 с.

47.Щербатюк Л. Б.Формування професіоналізму майбутніх інженерів-механіків у процесі фахової підготовки : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Одеса, 2007. 22 с.

48.Щербатюк Л.Б. Формування професіоналізму майбутніх інженерів-механіків у процесі фахової підготовки : дис. ... кандидата пед. наук : 13.00.04 / Лариса Борисівна Щербатюк. О., 2007. 228 с.

49.Ягупов В. В. Педагогіка : навч. посіб. / Василь Васильович Ягупов. К. : Либідь, 2002. 560 с.

50.Ягупов В.В. Компетентнісний підхід до підготовки фахівців у системі вищої освіти / В.В. Ягупов, В.І. Свистун // Наукові записки Національного університету “Києво-Могилянська академія”. 2007. Том 71: Педагогічні, психологічні науки та соціальна робота. С. 3-8.

Приклади проблемних завдань з предмету «Сільськогосподарські машини»

Приклад 1. Тема «Машини для збирання картоплі».

Визначити, які бульби картоплі (великі чи малі) більш пошкоджуються при вивантаженні їх з елеватора комбайна ККУ-2А в кузов трактора.

Варіант розв'язання (студент М. Федченко).

Енергія деформації бульби під час падіння її під силою власної ваги визначається з умови:

$$E = mv^2/2, \quad (2.1)$$

де m – маса кореня, кг; v – швидкість, м/с.

За умови однакової висоти падіння бульби кінцеві швидкості їх будуть рівні. А тому енергія удару буде більша для тих бульб, які мають більшу вагу.

Висновок. Якщо міцність великих і малих бульб прийняти однаковою, то в скільки разів одна бульба важча за другу, у стільки разів її пошкодження буде більше.

Приклад 2. Тема «Машини для підготовки і внесення добрив».

Вам треба підживити рослини аміачною водою на площі 50 га. Скомплектуйте агрегат, визначте, скільки треба аміачної води та робочого часу для проведення технологічної операції.

Варіант розв'язання (студент С. Федотенко).

Приймаємо за довідником норму витрати аміачної води $Q = 500$ л/га.

Аміачну воду доцільно вносити внутрішньогрунтовим способом, з цією метою до складу МТА вводимо культиватор. При цьому одночасно здійснюється дві операції – внесення рідких добрив і культивація. Враховуючи, що площа порівняно невелика – 50 га – агрегат комплектуємо таким чином: трактор класу 1,4 – МТЗ-82; підживлювач рідкими добривами ПЖУ-2,5; культиватор КПС-4-01 (підживлювач ПЖУ-2,5 у варіанті внутрігрунтового внесення комплектується підживлювальними трубками, що навішуються на культиватор).

При нормі внесення 500 л аміачної води на 1 га необхідно витратити на все поле 25 000 л. Зважаючи на те, що об'єм бака підживлювача 2000 л, слід передбачити 12,5 заправок.

Згідно технічної характеристики підживлювача ПЖУ-2,5 при його роботі з культиватором КПС-4-01 продуктивність складає: мінімальна – 1,6 га/год, максимальна – 2,25 га/год.

Отже, для виконання технологічної операції потрібно від 22,2 год.

($50 : 2,25 = 22,2$) до 31,2 год. ($50 : 1,6 = 31,2$) – приблизно 3 робочі дні.

Приклад 3. Тема «Зернозбиральні комбайни».

Врожай зерна ячменю на полі 36 ц/га. Вам треба дізнатися, скільки зерна буде намолочено комбайном за десятигодинну зміну, якщо робочий захват жатки $B = 4$ м, а пропускна спроможність комбайна $W = 2,8$ кг/сек. Врахуйте, що відношення ваги зерна до ваги соломи 1:1,2, а коефіцієнт продуктивності $f = 0,6$.

Варіант розв'язання (студент В. Тутук).

Загальний врожай маси на 1 га, що пройде через комбайн:

$$36 + 36 \cdot 1,2 = 75,6 \text{ ц/га.}$$

$$\text{Врожай маси з } 1 \text{ м}^2: \quad q = 7560 : 10000 = 0,756 \text{ кг/м}^2.$$

Оптимальний режим роботи комбайна буде забезпечуватись при виконанні умови:

$$B \cdot v \cdot q = W, \quad (2.2)$$

звідки швидкість комбайна:

$$v = W / B \cdot q \quad (2.3), \text{ тобто:}$$

$$v = 2,8 / 4 \cdot 0,756 = 0,927 \text{ м/с} = 3,34 \text{ км/год.}$$

Продуктивність комбайна за $T = 10$ годин:

$$Q = 0,1 f \cdot B \cdot v \cdot T, \quad (2.4)$$

Намолот зерна за зміну:

$$36 \cdot 8 = 288 \text{ ц.}$$

Таким чином, за зміну комбайном буде намолочено 288 ц зерна.

Узагальнена структура знань, умінь та навичок, якими мають оволодіти студенти при вивченні сільськогосподарської машини

№ п/п	Структурні складові (групи знань, умінь та навичок)	Елементи знань, умінь та навичок
1	2	3
1	Призначення	Знати повний перелік видів робіт або технологічних операцій, для виконання яких призначена машина.
2	Агротехнічні вимоги	Знати і вміти розраховувати параметри, за якими визначається якість роботи машини при виконанні певних агротехнічних операцій.
3	Класифікація	Знати ознаки класифікації та групи, на які за цими ознаками поділяються машини.
4	Технічна характеристика	Уміти визначати продуктивність роботи машини під час виконання певних операцій. Знати технічні показники роботи машини. Уміти проводити порівняльне оцінювання двох або декількох машин, близьких або однакових за призначенням.
5	Загальна будова	Розрізняти (показувати) та називати складові частини (агрегати) машини, називати їх призначення (функції).
6	Будова окремих агрегатів (вузлів, механізмів, систем)	Називати (розрізняти) збірні частини (конструктивні одиниці) агрегатів, їх конструктивні особливості. Визначати функції, які виконують окремі агрегати. Характеризувати конструктивні особливості певних агрегатів споріднених машин.
7	Робочий процес машини	Знати операції, з яких складається робочий (технологічний) процес машини, які складові частини і в якій послідовності їх виконують.
8	Робочий процес агрегату	Уміти визначати функції (операції), для виконання яких призначено агрегат, знати, які складові одиниці їх здійснюють. Уміти визначати взаємодію складових частин агрегату в процесі роботи.
9	Технологічне налагодження та регулювання	Уміти визначати параметри роботи машини, які мають перевірятися при визначенні готовності машини до виконання певних видів робіт та характеризувати технологію виконання такої перевірки. Знати технологію регулювання певних агрегатів, уміти оцінювати налагодженість машин та агрегатів.
10	Удосконалення конструкції машини	Знати основні недоліки у роботі машини, уміти визначати напрями удосконалення конструкції агрегатів, вузлів, деталей тощо.

Лабораторно-практична робота № 4

Тема: Машини для сівби та садіння

Мета і завдання роботи: закріпити та поглибити знання з будови та технологічних регулювань зернових сівалок. Навчитися підготовлювати їх на задані режими роботи.

1. Технічне забезпечення:

- 1.1. Тракторна сівалка: СЗ-3,6;
- 1.2. Макети: висівних апаратів СЗ-3,6;
- 1.3. Ваги, насіння, набір гайкових ключів, плоскогубці, молоток, комплект шестерень редуктора, вимірювальна лінійка.

2. Порядок виконання роботи:

- 2.1. Вивчити теоретичні відомості про загальну конструкцію рядкових зернових сівалок та їхні робочі органи.
- 2.2. Детально ознайомитися з технологічним процесом роботи рядкової зернової сівалки, з будовою і процесом роботи висівних апаратів.
- 2.3. Ознайомитись з призначенням і будовою катушок та нижнього клапана висівних апаратів.
- 2.4. Розглянути схему і робочі елементи передачі руху від опорно-приводних коліс до висівних апаратів.
- 2.5. З'ясувати, якого типу і скільки сошників мають сівалки СЗ-3,6 та СЗТ-5,4, на яку ширину міжрядь вони розставлені і яким агровимогам повинні відповідати.
- 2.6. Розглянути будову, процес роботи і регулювання механізму заглиблення і підняття сошників.
- 2.7. Розглянути конструктивні особливості сівалки СЗТ-3,6 в порівнянні з сівалкою СЗ-3,6.

3. Теоретичні відомості

3.1. Агротехнічні вимоги до посівних машин

Зернові сівалки мають забезпечувати рівномірний розподіл насіння по всій

площі поля, висівати насіння зернових, зернобобових, круп'яних та інших культур, насіння яких за розмірами подібне до зернових, із заданими нормами висіву. Норма висіву пшениці становить 60...250 кг/га, вівса - 100...275, ячменю - 90...350, гороху - 80...400, гречки - 20...75 і проса - 15...30 кг/га. Відхилення фактичної норми висіву насіння від заданої не більше ніж $\pm 3\%$.

Висівні апарати зернових сівалок мають висівати насіння рівномірно і стабільно. Середня нерівномірність висіву між окремими апаратами для зернових культур не перевищує 6%, для зернобобових 10% і для трав 20%. Необхідно стежити, щоб під час сівби насіння не пошкоджувалось висівними апаратами. Допускається пошкодження насіння зернових культур до 0,2%, а зернобобових - до 0,7%.

Туковисівні апарати зернових сівалок мають забезпечувати задану норму висіву мінеральних добрив. Відхилення норми висіву добрив від заданої може бути не більше ніж 10%. Нерівномірність висіву добрив між туковисівними апаратами не перевищує $\pm 10\%$.

Сошники сівалок повинні утворювати ущільнене дно борозни, забезпечувати подавання насіння на це дно і присипати насіння вологим шаром ґрунту.

Відхилення глибини загортання насіння від заданої не повинно перевищувати – 15%. Якщо глибина сівби становить 3...4 см, то це відхилення має бути $\pm 0,5$ см, при 4...5 см - $\pm 0,7$, а при 6...8 см - ± 1 см. Задана ширина міжрядь може мати відхилення ± 1 см.

Зернотукові сівалки призначені для рядового, комбінованого посіву насіння зернових, зернобобових, круп'яних та інших культур з одночасним внесенням у рядки гранульованих мінеральних добрив.

До зернових сівалок належать зернотукові, зерно-трав'яні, льонові, рисові, соєві та інші. Серед зернотукових рядкових сівалок найпоширеніші СЗ-3,6А, СЗ-5,4, СЗ-10,8 та їх модифікації.

Загальна характеристика зернотукової універсальної сівалки СЗ-3,6А

Сівалка агрегується тракторами класу тяги 0,9-1,4 кН, причіпна, ширина

захвату 3,6 м, ширина міжрядь 15 см, робоча швидкість до 12 км/год, продуктивність до 4,3 га/год.

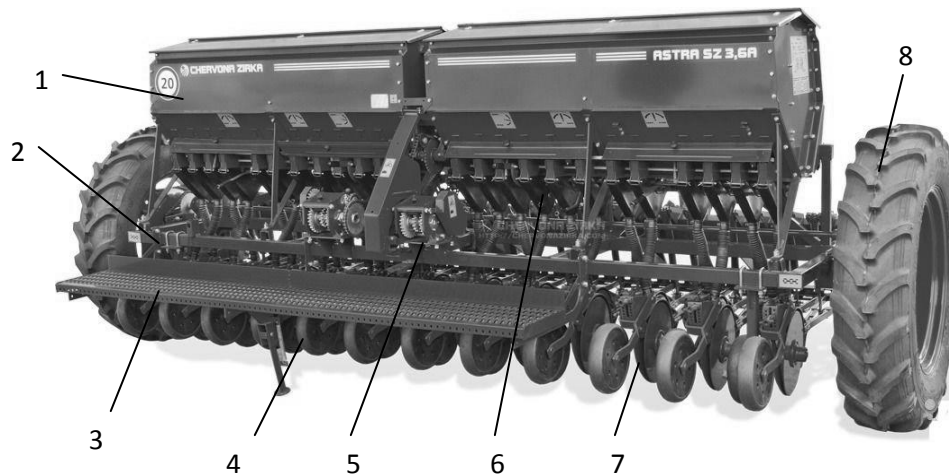


Рис 4.1. Загальний вигляд зерно тукової сівалки «АСТРА» СЗ-3,6А-04

1 – зернотуковий ящик; 2 – рама; 3 – підніжна дошка; 4 – прикотувальний каток; 5 – коробка передач підніжна дошка; 6 висівний апарат; 7 – дисковий сошник; 8 – опорно-приводне колесо.

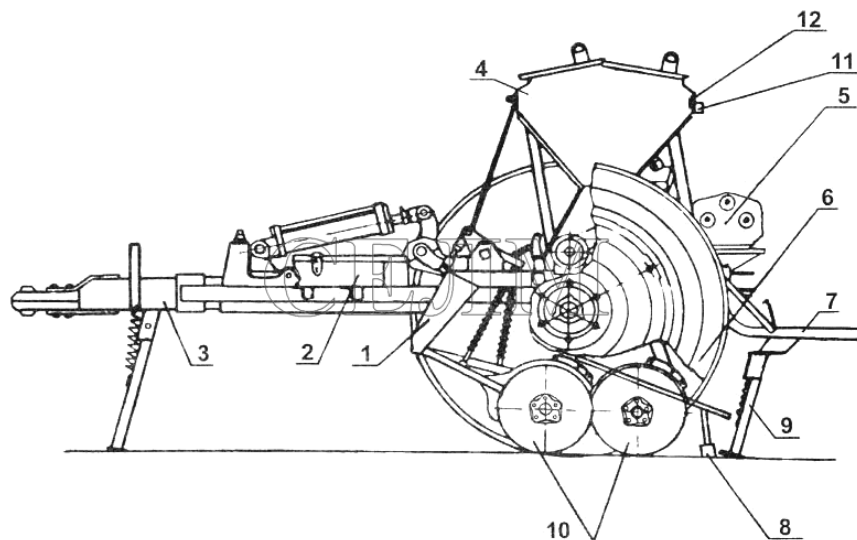


Рис. 4.2. Функціональна схема зернотукової сівалки АСТРА СЗ-3,6А - 04

1 – рама; 2 – ящик інструментальний; 3 – сниця (причипний пристрій); 4 – ящик зерно туковий; 5 – коробка передач; 6 – опорно-привідне колесо; 7 – підножна дошка; 8 – загортач; 9 – підніжка; 10 - дискові сошники; 11 – уніфікована система контролю; 12 – світловідбивач.

Зернотукова сівалка СЗ-3,6 складається з двох зернотукових ящиків, двох секцій насінневисівних апаратів, встановлених в задній стінці тукового відділення

ящика, гумових гофрованих насіннепроводів, дискових сошників, загортачів, двох опорно-приводних коліс, зубчато-ланцюгового механізму приводу висівних апаратів, механізму піднімання сошників, гідроциліндра та причіпного пристрою.

Насінневисівний апарат складається із штампованої коробки, рифленої котушки, муфти, вала, розетки, кільця, підпружиненого клапана.

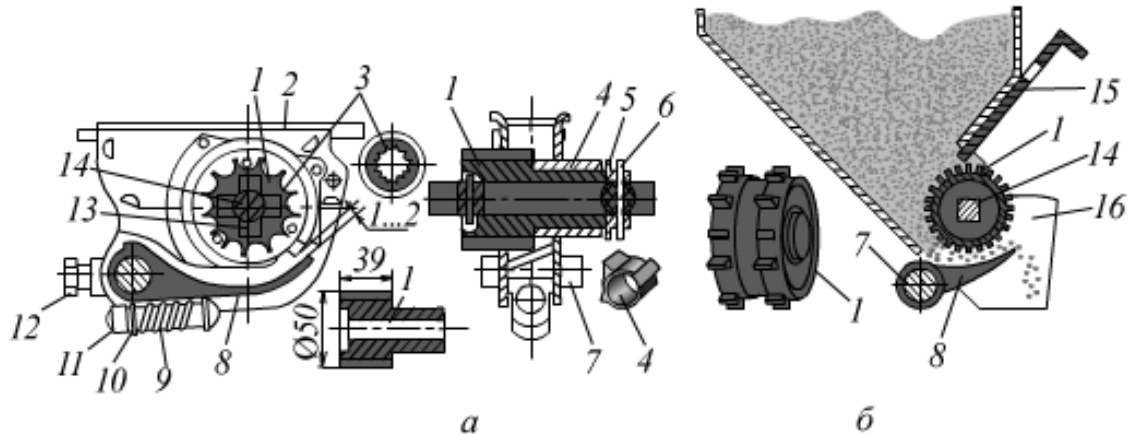


Рис. 4.3. Висівні апарати сівалки СЗ-3,6:

а – насінневисівний; *б* – туковисівний; 1 – катушка; 2 – коробка; 3 – розетка; 4 – муфта; 5 – шайба; 6 — шплинт; 7 – вал клапанів; 8 – клапан; 9 – пружина клапана; 10 – вставка клапана; 11 – регулювальний гвинт; 12 – стопор; 13 – штифт; 14 – вал апарата; 15 – засувка; 16 – корпус

Туковисівний апарат складається із котушки, коробки, осі, клапана. Циліндрична катушка має два ряди штифтів, зміщені на півкроку один відносно одного. Туковисівні апарати встановлені під вікнами задньої стінки ящика. До них приєднані лотки, які нижніми кінцями встановлені в лійки насіннепроводів. Передні і задні дискові сошники приєднані до переднього бруса рами шарнірно за допомогою повідців. До сошників приєднані загортачі пальцевого типу. Переведення сошників і загортачів з робочого положення в транспортне і навпаки відбувається за допомогою гідроциліндра.

Під час руху сівалки від опорно-приводних коліс за допомогою передавального механізму приводяться в обертовий рух насінневисівні і туковисівні апарати.

Котушки цих апаратів захоплюють відповідно насіння та добрива і подають їх у насіннепроводи. Далі насіння разом із добривами потрапляє до сошників,

потім по напрямних пластинах сошників – на дно борозни, утвореної дисками цих сошників. Загортається насіння ґрунтом частково за рахунок самоосипання стінок борозни, а повністю – загортачами.

Підготовка до роботи та регулювання

При підготовці зернових сівалок до роботи спочатку перевіряють комплектність і технічний стан висівних апаратів, сошників, механізмів передач і підймання сошників, технічний стан інших складальних одиниць. Перевіряють роботу механізмів приводу насінневисівних і туковисівних апаратів і підймання сошників, роботу датчиків висіву і рівня насіння та добрив у ящику. Протирають поверхню ламп і фотоприймачів м'якою тканиною. Підключають пульт до електромережі трактора з напругою 12 В. Мінусова клема під'єднується до кронштейна кріплення пульта, а плюсова - до штиря вилки кабеля живлення.

Насіннепроводи з датчиками висіву насіння встановлюють під одинадцятим і п'ятнадцятим висівним апаратами. Датчики рівня насіння і добрив встановлюють із зовнішнього боку зернотукового ящика. На датчик добрив одягають захисний чохол. Після цього проводять технологічну наладку. Розміщують сошники на задане міжряддя, встановлюють їх на задану глибину заробки насіння, регулюють висівні апарати на рівномірність і норму висіву, визначають і встановлюють виліт маркерів і слідпоказників. Технологічну наладку сівалок доцільно проводити на регульовальному майданчику.

Розміщення сошників виконують за допомогою розмічувальної дошки, рейки або стрічки з прогумованого паса з нанесеними лініями. Відстань між лініями відповідає заданому міжряддю.

Сошники опускають на розмічувальну дошку, послаблюють кріплення повідців до сошникового бруса і суміщають сошники з лініями на дошці. Розміщення сошників розпочинають від середини сівалки.

Встановлення висівних апаратів на рівномірність висіву насіння

Перевіряють положення котушок усіх висівних апаратів. При крайньому положенні важеля регулятора висіву котушки повинні знаходитись у корпусах апаратів, а їх торці - співпадати із площиною розеток. Якщо котушки виступають

більше як на 1 мм, то зміщують корпуси висівних апаратів по дніщу насінневого ящика.

Перевіряють і регулюють зазор між клапаном і нижнім ребром муфти в кожному висівному апараті. При висіванні насіння зернових культур цей зазор повинен бути в межах 1-2 мм. Для зернобобових культур його збільшують до 8-10 мм.

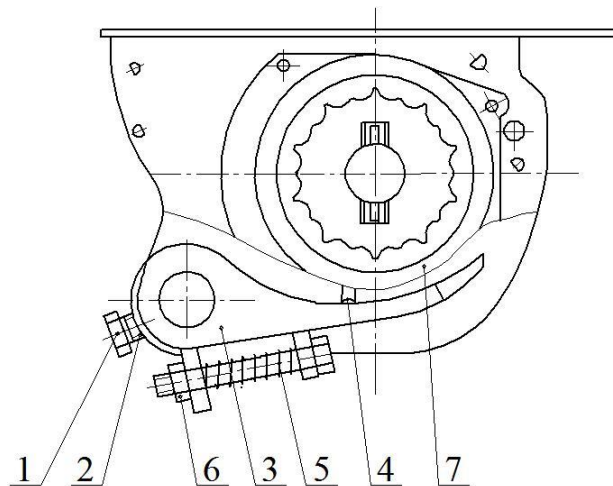


Рис. 4.4. – Положення клапана котушкового висівного апарату:

1 – штопорний болт; 2 – вставка клапана; 3 – клапан; 4 – упор клапана; 5 – пружина; 6 – регульовальна гайка; 7 – нижнє ребро муфти.

Перевіряють рівномірність висіву насіння шляхом пробного висіву насіння сівалкою. Для цього насіння від кожного висівного апарата збирають у мішечки або коробочки, а потім зважують. Оцінюють рівномірність висіву за коефіцієнтом нерівномірності:

$$\delta = \frac{\sum_{i=1}^k (\bar{m} - m_i)}{\sum_{i=1}^k m_i} 100,$$

де $m_i = \frac{\sum_{s=1}^k m_{is}}{k}$ - середня маса насіння, яке висівається одним апаратом; k – кількість висівних апаратів на сівалці; m_i – маса насіння, яке висівається i -м апаратом.

Коефіцієнт нерівномірності не повинен перевищувати 5-6%.

Встановлення висівних апаратів сівалки на норму висіву

Користуючись номограмою орієнтовних норм висіву насіння або таблицями, відповідно до культури підбирають необхідне передаточне відношення редуктора та довжину робочої частини катушки.

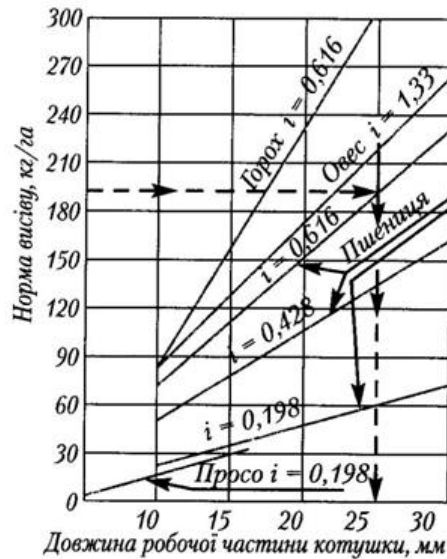


Рис. 4.5. - Номограма орієнтовних норм висіву насіння сівалкою СЗ-3,6

Переміщенням шестерень або зірочок у механізмі передач (редукторі) встановлюють вибране передаточне число, а за допомогою важеля регулятора висіву насіння - вибрану довжину робочої частини катушок. Причому передаточне відношення підбирають найменше, а довжину робочої частини катушок - найбільшу, але щоб висівалась задана норма насіння. Це забезпечує рівномірний висів насіння і найменше його пошкодження.

Таблиця 4.1.

Передавальний механізм на вал туковисівних апаратів сівалки СЗ-3,6А.

Шестерні	Кількість зубців шестерні				Передаточне відношення контрприводу	Передаточне відношення апарат	Орієнтовна норма висіву
	А	Б	В	Г			
	15	36	15	30	0,322	0,067	36-38
	15	36	25	30	0,322	0,112	61-67
	15	36	30	25	0,322	0,160	86-95
	36	25	15	30	0,322	0,232	128-143
	15	36	30	15	0,322	0,268	133-163

	36	15	15	30	0,322	0,386	199-232
--	----	----	----	----	-------	-------	---------

Таблиця 4.2

Передавальний механізм на вал насінневисівних апаратів сівалки СЗ-3,6А.

Культура	Кількість зубців шестерень				Передаточне число
	Д	Е	Ж	И	
Просо	17	20	17	30	0,198
Гречка	25	17	17	30	0,428
Пшениця	17	25	30	17	0,616
Ячмінь, овес	25	17	30	17	1,330

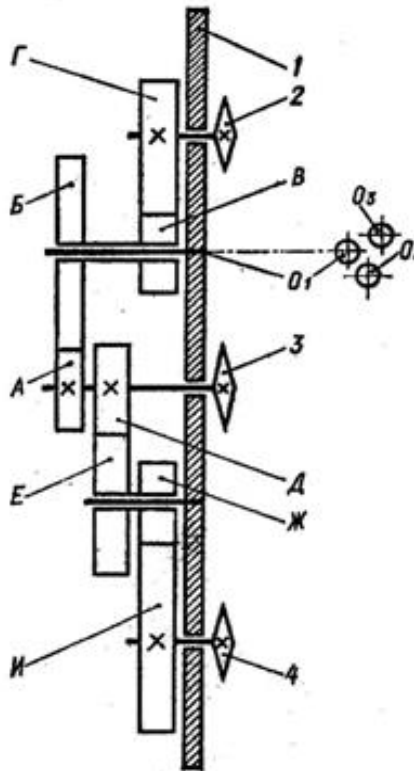


Рис. 4.6 Схема редуктора сівалки СЗ-3,6:

1 – рама редуктора; 2, 3, 4 – зірочки привода насінневисівних і туковисівних апаратів; А і Д – ведучі шестерні; Б, В і Е, Ж – блоки проміжних шестерень; Г, И – ведені шестерні; О₁, О₂, О₃ – отвори в рамі редуктора для осі блоку проміжних шестерень Б, В.

Потім проводять пробний висів насіння. Для цього встановлюють раму сівалки на підставки так, щоб колеса прокручувались. Засипають в ящики насіння і прокручують колеса «*n*» разів. Висіяне насіння збирають і зважують.

Якщо сівалка обладнана пристроєм для наладки висівних апаратів на норму висіву, то прокручують вал висівних апаратів, збирають і зважують насіння з трьох висівних апаратів або з секції сівалки, а потім перераховують на всю сівалку.

Маса висіяного насіння M_{ϕ} повинна відповідати розрахунковій масі M , яка визначається за формулою:

$$M_p = \frac{B\pi DnQ}{10^4(1-\varepsilon)},$$

де B - робоча ширина захвату сівалки, м; D - діаметр опорно-приводного колеса, м (у СЗ-3,6А - 1,18 м); Q - задана норма висіву насіння, кг/га; ε - коефіцієнт проковзування колеса ($\varepsilon = 0,05-0,10$).

Оцінюють точність встановлення висівних апаратів на норму висіву за формулою:

$$-3 \leq \frac{M_\phi - M_p}{M_p} \leq 3\%.$$

У випадку, коли фактична маса висіяного насіння більша розрахункової на 3%, змінюють робочу довжину котушки і повторно висівають насіння.

Часто визначають кількість обертів колеса на площі 100 м² (0,01 га) за такою формулою:

$$n = \frac{100(1-\varepsilon)}{\pi DB}.$$

Після цього прокручують колесо сівалки n разів (для сівалки СЗ-3,6А, $n = 7$), висіяне насіння зважують і порівнюють із розрахунковим значенням M_p . У даному випадку $M_p = 0,01Q$. Можна зважене насіння помножити на 100 і порівнювати із заданою нормою Q .

Встановлення норми висіву іноді об'єднують із перевіркою рівномірності висіву. Насіння збирають від кожного висівного апарата окремо, зважують і визначають коефіцієнт нерівномірності та фактичну масу висіяного насіння:

$$M_\phi = \sum_{i=1}^k m_i.$$

Перевіряють встановлену норму висіву насіння у полі. Для цього заготовляють 2-3 наважки насіння по 20-60 кг. Заповнюють насінням ящики на 1/3 об'єму, розрівнюють його і відмічають на стінках рівень насіння. Потім засипають першу наважку M_x і знову вирівнюють насіння. Проїжджають агрегатом до появи нанесених міток в ящику і заміряють пройдений шлях l_ϕ . Він повинен дорівнювати розрахунковому l_p :

$$l_p = \frac{M_1 \cdot 10^4}{B \cdot Q}$$

При відхиленні використовують другу наважку M_2 , а при потребі і третю - M_3 .

За цією формулою можна підрахувати наважку M_2 , попередньо задавши пройдений шлях l_p .

Розрахунок вильоту маркера і слідопоказника

Маркери та слідопоказники використовують з метою забезпечення постійних стикових міжрядь і прямолінійності рядків. Маркер являє собою сферичний диск і розсуну штангу. Під час руху посівного агрегату диск маркера утворює невелику борозну на незасіяному полі. При наступному проході агрегату праве переднє колесо (гусеницю) трактора або стрічку слідопоказника спрямовують по сліду маркера.

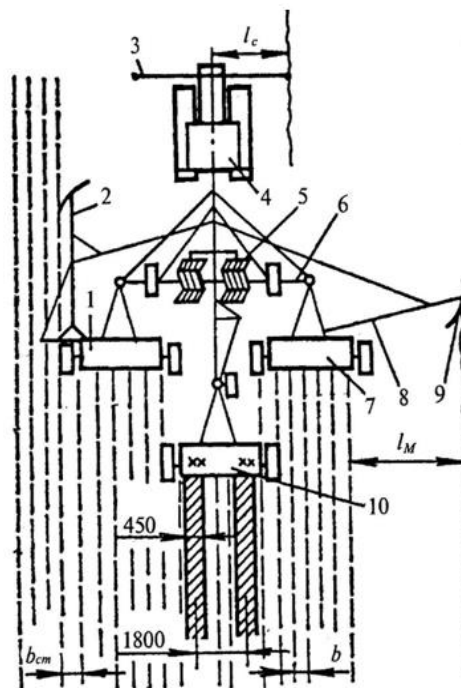


Рис. 4.7. Схема руху посівного агрегату:

1, 7 і 10 – зернові сівалки; 2 і 8 – маркери; 3 – слідопоказник; 4 – трактор;
5 – зубові борони; 6 – зчіпка; 9 – диск маркера.

Виліт маркера l_M - це відстань від його диска до середини крайнього сошника:

$$\text{для правого } l_M = \frac{B_p + b_c - C}{2}; \quad \text{для лівого: } l_M = \frac{B_p + b_c + C}{2};$$

де B_p - робоча ширина захвату сівалки (посівного агрегату), м; b_c - ширина стикового міжряддя, м; C - відстань між серединами передніх коліс трактора або внутрішніми (зовнішніми) краями гусениць, м.

Слідопоказник являє собою трубчасту телескопічну штангу, на кінцях якої закріплені виски. Його встановлюють горизонтально у передній частині трактора.

Довжину слідопоказника визначають за формулою:

$$l_c = B_p - 0,5E,$$

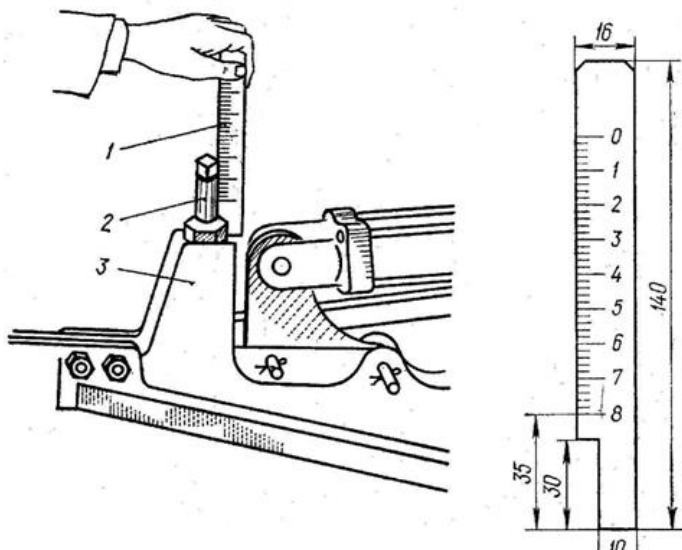
де E - відстань між серединами крайніх коліс сівалки (посівного агрегату).

Виліт слідопоказника визначають за формулою:

$$l_c = \frac{B_p + b_c}{2} - l_m.$$

Встановлення глибини ходу сошників

Перед виїздом у поле перевіряють транспортний просвіт сошників (190-200 мм) і, за потреби, регулюють гвинтовими тягами механізму підймання сошників.



Перевіряють тиск у шинах опорно-приводних коліс. В обох колесах сівалки він повинен бути однаковий.

Рис. 4.8. - Перевірка глибини ходу сошників по виступу регулювального болта: 1 – лінійка; 2 – регулювальний болт; 3 – кронштейн.

Глибину ходу сошників регулюють гвинтовим механізмом регулятора глибини і при перших проходах посівного агрегату у полі перевіряють її.

4. Контрольні питання

4.1. Якого типу застосовано апарати для висіву насіння і мінеральних добрив у сівалці СЗ-3,6?

4.2. Які функції виконують у висівному апараті сівалки СЗ-3,6 розетка,

муфта, нижній клапан?

4.3. Як перевіряється правильність встановлення котушки і муфти у висівному апараті сівалки СЗ-3,6 і яким вимогам вони мають відповідати?

4.4. Які особливості будови має зернова стерньова сівалка СЗС-2,1?

4.5. Які особливості будови має зернотукова трав'яна сівалка СЗТ-5,4?

4.6. Як перевіряється правильність встановлення котушки і муфти у висівному апараті сівалки СЗ-3,6 і яким вимогам вони мають відповідати?

4.7. В яких випадках і як регулюється нижній клапан висівного апарата?

4.8. Як встановлюється і перевіряється на стаціонарі норма висіву сівалки СЗ-3,6 і які є агротехнічні допуски на відхилення від заданої норми?

4.9. Чому обертовий рух до висівних апаратів сівалки СЗ-3,6 передається від обох опорно-приводних коліс?

4.10. Від чого залежить глибина ходу сошників СЗ-3,6 і як вона регулюється?

5. Зміст звіту

5.1. Виконати конструктивно-технологічну схему сівалки СЗ-3,6, описати принцип роботи.

5.2. Описати загальну будову зернотукової трав'яної сівалки СЗТ-5,4

5.3. Описати будову та принцип роботи сівалки зернотукової стерньової СЗС-2,1.

5.4. Описати встановлення і перевірку правильності встановлення сівалки СЗ-3,6 на задану норму висіву насіння.

5.5. Виконати принципову схему висівного апарата сівалки СЗ-3,6 з вказівного установчих параметрів котушки і нижнього клапана.

5.6. Виконати конструктивно-технологічну схему механізму регулювання глибини ходу сошників СЗ-3,6.

6. Література

6.1. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. 2-е вид. К, 2008. с.48-54.

6.2. А. Ф. Головчук, В.І. Марченко, В.Ф. Орлов Машини

сільськогосподарські. К, 2005. с. 57.

6.3. Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник. К, 2004. с. 144-149, 152-168.

6.4. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. 6-е вид. К, 1994. с. 110-163.

6.5. Гапоненко В.С., Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини 6-е вид. К, 1992. с. 70-94.

6.6. Практическое руководство по технологической наладке сельскохозяйственной техники. – Под ред. В.И. Полонца, И.П. Масло. К, 1987. С. 66-86.

6.7. Керівництво по експлуатації зернотукової трав'яної сівалки СЗТ-5,4.

7. Завдання для самостійної роботи студентів

7.1. Конструктивні особливості будови зернових сівалок СЗ-10,8; СЗ-5,4; СЗ-5,4-06.

7.2. Будова та технологічний процес роботи зернотукових стернової сівалки СТС-2,1.

7.3. Будова сівалок «Фармет» сімейства BSK.

7.4. Навісні сівалки сімейства «Клен» (4,5; 4,5П; 4,5Л; 6; 6П; 6Л).

7.5. Будова та технологічний процес роботи зернотукових пресових сівалок СЗП-3,6; СЗП-8; СЗП-12.

