

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ОЛЕСЯ
ГОНЧАРА

Кафедра харчових технологій

Н.В. Кондратюк

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

з виконання практичних робіт

з навчальної дисципліни

«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ»

освітньо-професійної програми

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Харчові технології»

зі спеціальності 181 Харчові технології

м. Дніпро

2020 р.

Практична робота

Методи планування наукових досліджень. Ефективність наукових досліджень та її критерії

Наукове дослідження – це процес вивчення певного об'єкта (предмета або явища) з метою встановлення закономірностей його виникнення, розвитку і перетворення в інтересах раціонального використання у практичній діяльності людей.

Організація експерименту

Робочим місцем експериментатора називається частина робочого простору, на яке поширюється безпосередній вплив експериментатора в процесі дослідження.

Робочий простір – це частина лабораторного або виробничого приміщення, оснащена необхідними експериментальними засобами, що обслуговується одним або групою дослідників. Робочий простір може бути стаціонарним (в лабораторіях, науково-дослідних закладах, полігонах тощо); умовно-стаціонарним (у пересувних лабораторіях, на тимчасових полігонах); мобільним (у ходових лабораторіях).

Розпочинаючи експеримент, дослідник повинен обдумати та уточнити методику, підготувати всю необхідну документацію (акти, лабораторні зошити, журнали), яка призначена для реєстрації ходу та результатів експерименту.

Обов'язковою вимогою до проведення експерименту є ведення журналу. Форма журналу може бути довільною, але найкраще відповідати процесу, що досліджується для максимальної фіксації всіх факторів.

У процесі експериментальних робіт необхідно строго дотримуватися вимог промислової санітарії, техніки безпеки, пожежної безпеки. Особливо

ретельно потрібно виконувати ці вимоги при проведенні виробничих експериментів.

Основні етапи проведення експерименту

Висування експериментальної гіпотези. Експериментальна гіпотеза, на відміну від теоретичної, повинна бути сформульована у вигляді висловлення: «Якщо... то...». Крім того, вона повинна бути конкретизована. Це означає, що вхідні у висловлення «якщо А, то В» змінні А і В повинні контролюватися в експерименті: А – управлятися експериментатором, а В – реєструватися безпосередньо або за допомогою апаратури.

Планування проведення експерименту. Планується час і місце проведення експерименту, вибирається експериментатор, складаються інструкції.

Підготовка експерименту. Дослідник готує експериментальне приміщення й устаткування. Дослідник повинен вибрати експериментальний інструмент, що дозволяв би йому:

- управляти незалежною перемінною;
- реєструвати залежну перемінну.

Крім того, умови експерименту (приміщення, ситуація, час і ін.) повинні або повторювати вплив зовнішніх змінних, або зберігати константність розміру їхнього впливу на залежну змінну. Якщо це необхідно, проводиться декілька спробних дослідів для налагодження процедури експерименту.

Проведення експерименту. Експериментатор повинен чітко знати і дотримуватись порядку дій у ході дослідження (перед експериментатором можуть лежати інструкція, у якій зафіксований цей порядок). В експерименті може брати участь і асистент. Він бере на себе допоміжні задачі. Частіше усього саме асистент веде протокол. Експеримент у залежності від цілей дослідження може бути частково або цілком автоматизованим.

Статистична обробка експериментальних даних. Після проведення експерименту отримані в результаті дослідження дані опрацьовуються статистично. Звичайно методи опрацювання даних вибираються на стадії планування експерименту або ж ще раніше – при висуванні експериментальної гіпотези.

Висновки й інтерпретація результатів. Цей етап є завершальним у дослідницькому циклі. Результатом експериментального дослідження є підтвердження або спростування експериментальної гіпотези.

Починаючи роботу, дослідник повинен раціонально розподілити свій час, за допомогою наукового керівника розробити план наукової роботи і після остаточного узгодження теми почати її розробку. Попередній робочий план дослідження лише в загальному дає характеристику об'єкта і предмета дослідження, з часом такий план уточнюється в процесі роботи. Як правило, це план-рубрикатор, який складається з переліку розміщених у логічній послідовності розділів, підрозділів, рубрик досліджуваної теми. На завершальних етапах складається уточнений план з найбільшою конкретизацією завдань дослідження. План завжди має динамічний, рухомий характер і не повинен сповільнювати розвиток ідей і задумів дослідника при збереженні основного напрямку і мети роботи.

Завдання 1

На основі теми курсової роботи з дисципліни «Харчові технології» розробити план роботи із зазначенням термінів виконання у вигляді таблиці за прикладом:

Пункт плану курсової роботи	Термін виконання

Завдання 2

Наведіть приклад конкретного наукового дослідження, яке може проводитися в сучасних харчових технологіях або ресторанному господарстві. Обґрунтуйте його актуальність. Назвіть ресурси, які необхідні для проведення такого дослідження, і результат, який може бути отриманий.

Завдання 3

Складіть матрицю експерименту обраного наукового дослідження.

Практична робота

Завдання 1. З'ясуйте для себе, над якою з наукових проблем, що стоять перед харчовою промисловістю та ресторанним господарством, Вам хотілося б працювати.

Для виконання завдання необхідно опрацювати періодичні видання харчової галузі і ресторанного господарства, щоб з'ясувати існуючі проблеми галузей і занести інформацію до таблиці

Завдання 2. Визначити для себе тему наукового дослідження і вказати об'єкт, предмет і мету дослідження.

Для виконання завдання необхідно вивчити основні поняття наукового дослідження: об'єкт, предмет, мета. Опрацювати джерела літератури за проблемою, до якої Ви виявляєте інтерес, і визначити за темою об'єкт, предмет і мету дослідження.

Практична робота

Виконання дослідження та обробка й аналіз результатів. Оцінювання достовірності

Після встановлення робочої гіпотези і розробки методики й плану дослідів необхідно ретельно підготуватися до їх проведення, розробити лабораторні журнали, переглянути і прокалібрувати прилади та інструменти, підготувати матеріали.

Журнал оформляють заздалегідь відповідно з методикою і планом дослідів так, щоб розкривши його, можна було відразу зрозуміти, що і в якій послідовності необхідно виконувати. Вимірюванням, що проводяться в одній серії дослідів, відводять не менше сторінки або розвороту журналу. Не рекомендується записувати на цю ж сторінку результати іншої серії дослідів. У заголовку таблиці вимірювань вказують дату дослідів, об'єкт вимірювань, основні прилади і обладнання, а також деякі загальні умови, при яких проводились вимірювання. Всі графи даної серії дослідів нумерують. Послідовність граф у журналі має відповідати послідовності вимірювань. При проведенні дослідів необхідно повністю дотримуватись розробленої методики.

Ніколи не слід змінювати методику у ході дослідження, її можна лише доповнювати або, припинивши дослідження, розробити іншу і почати дослід знову. Розпочинати серію вимірювань варто з рандомізації, яка встановлює випадковий порядок постановки дослідів у часі і дозволяє усунути відомі й невідомі систематичні похибки. Для виконання рандомізації користуються таблицями випадкових чисел або вибором номерів із урни тощо. Це надасть можливість врахувати систематичні помилки і краще представити вимірюваннями закономірність явища. Якщо вимірювання перериваються на тривалий час через несправності апаратури, то слід, усунувши їх, знову підготуватися до вимірювань і всю серію вимірювань виконати спочатку. Не можна довільно змінювати результати вимірювань,

необгрунтовано їх відкидати або ігнорувати. Якими б несподіваними були результати (наприклад, досліди можуть заперечити теоретичні побудови, яких дослідник не може уникнути), все дослідження має бути об'єктивним від початку до кінця.

Записи в журналі мають бути чіткими і ясними. Слід заносити в примітки всі думки, аргументи за і проти, окремі факти тощо, які виникають під час дослідів і початкової обробки результатів дослідження.

Слід намагатися, щоб результати кожного досліду оброблялись відразу після його проведення. Якщо це неможливо, необхідно щоденно підводити наближені підсумки дослідів. Краще всього результати відразу ж заносити в графік функціональної залежності, щоб бачити загальну закономірність розвитку явища. Таке підведення підсумків, що являє собою первинний контроль, в якійсь мірі гарантує правильність і результативність дослідження.

Систематична обробка дослідних даних — запорука успіху. Дослідник ні в якому разі не повинен розраховувати лише на свою пам'ять — все, що заслуговує на увагу, має бути записаним.

Які можна зробити висновки за результатами первинної обробки даних дослідів? Іноді дослідами встановлюють, що прийнята методика є недостатньою. Можливо таке, що знадобиться дослідити вплив нових факторів, які раніш вважалися додатковими. В таких випадках прийняту методику слід доповнювати в ході самого дослідження, приймаючи до уваги вплив цих доповнень на план дослідів, календарні терміни роботи і витрати.

Можуть з'явитися браковані досліди, результати яких різко відрізняються від інших. Перш, ніж характеризувати дослід як бракований, необхідно з'ясувати причину невдачі: чи правильно велись підрахунки або викривилось регулювання і вийшли із ладу вимірювальні прилади, а може, різко змінилися додаткові фактори, які мали б залишатися незмінними. Якщо

при уважному розгляді причин різкої відмінності результатів є одна із наведених, дослід необхідно повторити при умовах, які виключають грубі помилки. Записи по новому досліді слід вести заново, не знищуючи записів з помилкового досліді; останні слід виділити, наприклад взяти у дужки, так щоб при необхідності можна було їх прочитати. Цієї вимоги слід дотримуватися тому, що іноді досліді, які спочатку здаються помилковими, потім виявляються правильними.

Браковані досліді можливі через помилковості робочої гіпотези або методики дослідження. Якщо при повторенні досліді в умовах, які гарантують від промаху, отримують несподіваний результат, значить брак виникає з цієї причини.

Помилковість робочої гіпотези виявляється, якщо продовження дослідів дає результати, які відмінні від робочої гіпотези. Тут перш за все необхідно встановити фізико-механічні або біологічні основи помилковості прийнятого варіанту робочої гіпотези і відповідність прийнятої методика новій закономірності розвитку явища. Якщо фізико-механічні або біологічні основи нової закономірності встановлені, а прийнята методика забезпечує отримання результатів з достатньою точністю, досліді слід продовжувати.

Всі результати дослідів не можна привести до будь-якої закономірності, слід критично розглянути прийняту методику і провести, якщо є потреба, пошукові досліді. При помилковості методики дослідження в більшості випадків припиняють і продовжують лише після того, як відпрацюють нову методику.

Після того, як дослідження проведене, здійснюють обробку отриманих даних, аналізують результати і формують нові висновки, що витікають із проведеного експериментального дослідження.

Завдання 1

Наведіть приклад конкретного наукового дослідження, яке може проводитися в сучасних харчових технологіях або ресторанному господарстві. За прикладом розробіть шаблон оформлення журналу досліджень з обраної теми або на основі теми курсової роботи з дисципліни «Харчові технології».

Приклад

Дата 10.01.20

Дослід: дослідження поведінки різних співвідношень борошна безглютенового з водою

Мета проведення досліджу: вивчення властивостей безглютенового борошна

Кокосове борошно

Мигдальне борошно

1:10

1:10

1:8

1:8

1:6

1:6

Підсолоджувач (додається до кожного зразку)

Ксантановакамідь (додається до кожного зразку)

Висновки: розчинність кокосового борошна у воді вища за розчинність мигдального, оптимальне співвідношення компонентів – 1:8.

Дата: 15.01.20

Дослід: вивчення властивості піноутворювачів

Мета проведення досліджу: обрання піноутворювача

Корінь солодки (0,1, 0,25, 0,5), екстракт квілайї(0,1, 0,25, 0,5), метицелюлоза(0,1, 0,25, 0,5).

Висновок: найбільшою піноутворювальною здатністю володію метилцелюлоза у кількості 0,25.

Завдання 2

Запропонуйте методику дослідження, наведіть основні його етапи.

Практична робота

Класифікація та організація науково-дослідних робіт

Завдання 1. Проглянувши відповідний матеріал теми та джерела літератури, наведіть:

- 1) приклади глобальної, національної, регіональної, галузевої та міжгалузевої проблем;
- 2) приклади загальної та галузевої проблем у харчовій промисловості та ресторанному господарстві.

Результати виконання завдання оформити письмово у зошиті.

Завдання 2. Виберіть для себе будь-яку наукову проблему і спробуйте сформулювати тему наукового дослідження та на основі особистих знань розробити робочу гіпотезу. Вкажіть, які експериментальні дослідження і за якими методиками можливо провести для підтвердження висунутої гіпотези.

Для виконання завдання необхідно чітко розуміти, що являє собою гіпотеза і які основні її завдання. Оформити результати у вигляді таблиці А.

ЗРАЗОК

Таблиця А

Тема наукового дослідження	Робоча гіпотеза	Експериментальні методи перевірки гіпотези

Завдання 3. Сформулюйте основні правила побудови таблиць і графічних об'єктів. Наведіть приклад побудови таблиці і діаграми у зошиті.

Практична робота

Способи вирішення задач оптимізації в багатофакторних експериментах

Детально розгляньте і запам'ятайте класифікацію моделей технологічних систем.

При розгляданні матеріалу цієї теми треба зрозуміти, що вивчення процесів та систем на моделях дозволяє:

- подолати складність реальних технологічних процесів;
- вирішувати завдання більш економічними способами;
- звести до мінімуму прийняття помилкових рішень з проблем реальних технологічних систем.

Поряд з експериментальними методами дослідження широке розповсюдження одержали абстрактно-теоретичні методи.

Моделювання можна розглядати як деталізацію, конкретизацію, спрощення системи.

Основні вимоги, що ставляться до методів моделювання:

- висока економічність, простота, безпека досліджень, що проводяться на моделях у порівнянні з реальними об'єктами;
- знання правил розрахунку характеристик системи-оригіналу на основі даних, що одержані за вивчення моделі;
- адекватність результатів дослідження системи-моделі реальним процесам, що відбуваються в системі-оригіналі.

Оскільки цей матеріал є теоретичною основою для подальшого вивчення ряду інших дисциплін, то приділіть йому особливу увагу, а саме: графічним, об'єктним та математичним моделям систем. Чітко сформулюйте, яку інформацію надають структурна, операторна, функціональна та машинно-апаратні схеми.

Розберіть моделі «складу системи», «структури системи», «прозорого ящика». Для полегшення засвоєння матеріалу спробуйте розглянути ці комбіновані моделі на конкретних прикладах систем.

Зверніть увагу на класифікацію моделей залежно від критеріїв.

Необхідно знати, що для моделювання використовують, як правило, комбінації математичних, об'єктних та графічних моделей.

Модель «чорний ящик» ґрунтується на виділенні системи з середовища та відображенні входів та виходів системи. Використання моделі типу «чорний ящик» раціональне у тих випадках, коли за дослідження систем у природному стані втручання в процес їх функціонування неможливе.

Переходячи до вивчення розділу «Процедури системного аналізу», спочатку сформулюйте, як Ви розумієте поняття «системний підхід» і «аналіз системи» і відрізнити їх.

Саме необхідно знати, що таке системний підхід, системне дослідження, системний Впровадження системного аналізу як методу дослідження систем дозволяє :

- вирішувати проблему, яка не має може бути вирішена за допомогою будь-якого одного методу;
- використовувати єдину методику, яка поєднує різні методи;
- застосовувати формальні і неформальні методи, використовувати параметричну та непараметричну інформацію.

Після цього перейдіть до розгляду формалізованої процедури системного дослідження: композиції і агрегування.

Треба усвідомити, що за дослідження систем як цілого, що складається з частин, застосовують сполучення двох взаємопов'язаних процесів – аналізу та синтезу, або інакше кажучи, – декомпозиції та агрегування.

Отже, Ви засвоїли, що є модель, моделювання, які є моделі та процедури системного дослідження. І тепер, якщо Ви впевнені в своїх знаннях, можете переходити до вивчення розділу «Алгоритми системних досліджень». При цьому розберіть уважно методики, які спрямовані на розробку і дослідження альтернатив прийняття рішень.

Розгляньте також схему універсального розв'язування задач, в якій типи задач визначені сумісно з методами їх вирішення.

Розберіть схему представлення системи у вигляді ланцюжка «чорний ящик – прозорий ящик», яка надає можливість розглядати систему у найповнішому вигляді.

Практична робота

Завдання 1. Визначити поняття моделі і надати класифікацію моделей у вигляді таблиці А. При цьому враховувати ознаки класифікації(критерії матеріальності, первинності...).

Для виконання завдання занести отриману інформацію у таблицю, що наведена нижче.

ЗРАЗОК

Таблиця А

Класифікація моделей

Критерій(ознака класифікації)	Вид моделі
Матеріальність	- матеріальні, які створюються з реальних об'єктів; - нематеріальні (уявні, віртуальні), що формуються у свідомості одного або багатьох суб'єктів

Завдання 2. Скласти операторну модель технологічної системи виробництва соусу емульсійного типу.

Завдання 3. Скласти операторну модель технологічної системи виробництва желе.

Для виконання 1-го і 2-го завдання необхідно визначити підсистеми від А до С і оператори у кожній підсистемі.

Наприклад: підсистема А – утворення зефіру включає наступні оператори:
оператор III – утворення підсушеного зефіру;
оператор II – утворення підпудреного зефіру;
оператор I – утворення упакованого зефіру.