



Сергій НЕСТЕРЧУК,

викладач історії

Головинського вищого професійного училища

нерудних технологій



Антоніна ПОЛЩУК,

викладачка спецдисциплін

Головинського вищого професійного училища

нерудних технологій, професія «Кухар. Пекар»

**Методична розробка
інтегрованого уроку на тему:
«Фізика смаку: вивчення характеристик молекулярних змін у
стравах з використанням методів молекулярної кухні»**

Мета уроку:

- з'ясувати, як досліджувані фізичні закони проявляються в різних технологічних процесах приготування їжі;
- розвивати логічне мислення шляхом встановлення зв'язку технології страв молекулярної кухні з явищами та законами фізики; розширити кругозір здобувачів освіти шляхом демонстрації зв'язку професії «Кухар. Пекар» із фізикою;
- виховувати переконаність у необхідності поглиблювати знання про природу фізичних явищ та фізичних законів, навичок та технік молекулярної кухні з метою їх практичного застосування.

Компетентності:

- **науково-природничі:** розуміння фізичних та хімічних процесів, що відбуваються під час готування страв за методами молекулярної кухні; здатність застосовувати принципи фізики та хімії для досягнення конкретних текстурних та смакових ефектів;
- **технологічні:** вміння використовувати та контролювати різні технології готування, такі як емульгація, сферифікація, геліфікація, еспумізація та інші; розвиток вмінь експериментувати з новими інгредієнтами та методами для створення унікальних страв;
- **кулінарні:** засвоєння навичок та технік молекулярної кухні для покращення готування страв; розуміння впливу тепла, температурного контролю та інших факторів на якість та смак страв;
- **творчі:** спроби розробити власний рецепт та експериментувати зі смаками та текстурами; здатність застосовувати творчий підхід до готування та створення нових кулінарних ідей.

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

Викладач фізики і астрономії Добрий день. Сьогодні фізика та приготування страв об'єднуються на уроці "Фізика смаку: вивчення характеристик молекулярних змін у стравах з використанням методів молекулярної кухні", оскільки вони допоможуть нам розкрити таємниці процесів готування на молекулярному рівні. Знання фізичних законів і їх впливу на харчові продукти розширює можливості кулінарії та дозволяє створювати страви з унікальним смаком та текстурою.

II. ФОРМУВАННЯ МЕТИ Й ЗАВДАННЯ УРОКУ. МОТИВАЦІЯ ЗНАТЬ.

Викладачка предметів професійної підготовки Вітаємо вас на нашому незвичному уроці. Молекулярна кухня - це сучасний напрямок гастрономії, який використовує принципи фізики та хімії для переосмислення та трансформації традиційних страв. На цьому уроці ми зосередимося на молекулярних змінах, які відбуваються під час готування, вивчаючи, як молекули реагують на тепло та інші фізичні чинники.

На уроці ми визначимо наступні основні поняття:

Молекулярна кухня: Гастрономічний підхід, який використовує принципи фізики та хімії для створення нових текстур, форм та смакових відчуттів у стравах.

Викладач фізики і астрономії: Молекулярні зміни: Трансформації, які відбуваються на молекулярному рівні під час готування: гелювання, емульгація, сферифікація та інші.

Вплив тепла на страви: Аналіз взаємодії тепла з різними харчовими продуктами, враховуючи зміни в структурі та смакових властивостях.

Перегляд відео. Молекулярна кухня UKRMEDIA URL: <https://ukr.media/food/386564/>

ІІІ. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАТЬ ТА УМІНЬ

Викладач фізики і астрономії Для чого потрібно вивчати і знати фізику майбутнім кухарям?

(відповіді здобувачів освіти)

Вивчення фізики у контексті кулінарії має декілька важливих переваг:

1. Розуміння фізичних принципів приготування їжі: фізика допомагає пояснити різні процеси, які відбуваються під час готування, такі як теплопередача, конденсація, розширення та інші. Це дозволяє кухарям зрозуміти які методи приготування їжі доцільно використати та як ці методи впливають на текстуру і смак страв.

2. Вдосконалення технік приготування: знання фізичних принципів дозволяє кухарям оптимізувати свої методи готування, підбираючи оптимальні температури, час та інші параметри. Це може призвести до поліпшення якості та ефективності приготування їжі.

3. Використання новітніх технік та інновацій: Молекулярна кухня та інші передові техніки приготування засновані на розумінні фізичних процесів. Це відкриває нові можливості для створення унікальних та інноваційних страв, які не тільки смачні, але й здивують своєю текстурою та виглядом.

4. Розвиток критичного мислення: Вивчення фізики у кулінарії вимагає аналізу та розуміння взаємодії різних фізичних явищ. Це сприяє розвитку критичного мислення та навичок вирішення проблеми, що може бути корисним у багатьох сферах життя.

Викладачка предметів професійної підготовки здобувач освіти озвучить задалегідь підготовлену інформацію з історії молекулярної кухні.

Здобувач освіти: Термін «молекулярна кухня» з'явився відносно недавно, хоча принципи наукового підходу до приготування їжі були викладені ще в IV-II столітті до нашої ери. Відтоді багато кулінарів і вчених виявляли інтерес до приготування їжі з використанням законів фізики і хімії. Особливо це стосувалося питань заготівлі продуктів про запас, наприклад, м'яса і молочних продуктів. Отже, різні способи консервування теж можна вважати частиною такої кухні. Рецепти теплової та хімічної обробки продуктів зустрічаються як в античних рукописах, так і текстах, написаних європейськими кулінарами. На початку 90-х років завдяки креативності та науковому підходу шеф-кухаря Феррана Адрія з ресторану "El Bulli" у Іспанії молекулярна кухня, також відома як гастрофізика або молекулярна гастрономія як напрямок кулінарії стала популярною серед кулінарів, що дозволяє їм експериментувати з текстурами, формами та смаками на молекулярному рівні. Молекулярна кухня об'єднує хімію, фізику та технологію з кулінарією, створюючи нові гастрономічні емоції.

Перегляд відео.

Особливості молекулярної кухні, 8Канал, Відео

URL: https://www.youtube.com/watch?v=NcaJdts_g_oI

Гастрономічні емоції на фронті URL: <http://surl.li/qpejlb>

ІV. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

ІV. 1. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Викладач фізики і астрономії Які ж основні принципи молекулярної кухні?

Молекулярні зміни: основний принцип молекулярної кухні полягає у використанні хімічних та фізичних процесів для зміни структури харчових продуктів. Це може включати гелювання, емульгацію, сферифікацію та інші методи.

Температурний контроль: контроль температури грає важливу роль у молекулярній кухні. Використання різних температур приготування, таких як кріотехніка, або використання азоту, дозволяє створювати непередбачувані текстурні та смакові характеристики.

Викладачка предметів професійної підготовки Використання нових інгредієнтів: молекулярні кулінари використовують нові інгредієнти та добавки, такі як агар-агар, лецитин, ксантанова камедь, для досягнення специфічних ефектів у стравах.

Тектурні трансформації: молекулярна кухня надає можливість створювати нестандартні текстури у стравах, такі як пінки, гелі, сфери, які роблять їх неповторними для смакового досвіду.

Основні поняття молекулярної кухні включають ряд новаторських методів та технік, що дозволяють створити страви з нестандартною текстурою, формою та смаковими властивостями. Розглянемо деякі з них:

Емульгація - це процес створення стабільної суміші двох невластивих один одному рідин, таких як олія та вода. Емульгація часто використовується для створення соусів та дресингів. Наприклад, майонез - це емульгована суміш олії та яєчного жовтка.

Геліфікація - це процес перетворення рідини в гель, який може мати різну текстуру, від м'якого до твердого. Застосування в кулінарії: Геліфікація дозволяє створювати гелеві структури у стравах. Наприклад, агар-агар та желатин використовуються для створення десертів та конфітурів.

Желефікація - це процес створення текстурного гелю в їжі, використовуючи різні гелюючі агенти. Приклад: Гелеві конфі з використанням пектину або інших гелюючих речовин.

Сферифікація - це техніка, яка дозволяє створювати кульки або каплі, що містять рідину всередині твердої оболонки.

Сферифікацію часто використовують для створення "желе-перлин" або інших сферичних страв, де рідина утримується в твердій оболонці. Такі страви можуть бути використані як елемент декору або для створення новаторських текстур.

Дегідратація - це вилучення води з продукту за допомогою тепла або інших методів.

Дегідратацію можна використовувати для створення крихкості та концентрації смаку. Наприклад, дегідратовані фрукти часто використовуються в десертах або салатах.

Еспумізація - це процес перетворення продуктів в піну. Приклад: Піна з фруктового пюре або супу, створена за допомогою апарата для еспумізації.

Вакуумна технологія - це використання вакууму для зміни температури кипіння та інших фізичних властивостей рідин або твердих речовин. Приклад: Вакуумне конфітування, вакуумна ферментація або вакуумна дистиляція.

Викладач фізики і астрономії Які ж молекулярні зміни відбуваються під час приготування страв.

Теплова обробка. Опис: Під час приготування страви відбувається передача тепла до продуктів. Молекулярні зміни: Молекули води в продуктах піддаються тепловому розширенню, що може призводити до змін у текстурі та смаку. Теплова обробка також може впливати на білки, змінюючи їхню структуру та властивості, що може призвести до коагуляції або денатурації.

Емульгація та диспергування. Опис: Під час приготування соусів, супів та інших продуктів може відбуватися емульгація та диспергування, що полягає в створенні стійких сумішей води та олії. Молекулярні зміни: Емульгатори, такі як лецитин або білки, можуть забезпечити стабільність емульгації шляхом взаємодії з молекулами води та олії.

Геліфікація. Опис: Під час гелювання рідини формується гель. Молекулярні зміни: Додавання гелюючих агентів, таких як желатин або агар-агар, може призвести до зміни структури води в продуктах, утворюючи гелеві структури.

Солеосмотичні зміни. Опис: Під час соління або маринування продуктів відбувається обмін рідинами та розподіл солі в тканинах. Молекулярні зміни: Сіль може взаємодіяти з молекулами води, змінюючи їхню активність та властивості. Це також може впливати на текстуру та смак продукту.

Сферифікація. Опис: Створення сферичних форм або кульок із рідини. Молекулярні зміни: Додавання реагентів, які реагують між собою, може створювати тверді оболонки навколо рідини, утворюючи сферичні структури.

IV. 2. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Демонстрація приготування простих рецептів або відеоекспериментів для ілюстрації фізичних процесів, що відбуваються під час приготування їжі.

Перегляд відео:

- Сферифікація кавуна (3хв) URL: <https://www.youtube.com/watch?v=rgYJltYY6YA>
- Фруктове спагеті (2хв)

URL:

<https://www.youtube.com/watch?v=4nPMLNaBWNI&list=PL4Zxo3VusSFKjHretdc6iWGOD8n-qW6QL&index=6>

- Заморожена шоколадна піна (2хв)

URL:

<https://www.youtube.com/watch?v=WRNIIt73QzIE&list=PL4Zxo3VusSFKjHretdc6iWGOD8n-qW6QL&index=7>

Використання молекулярних методів у приготуванні деяких страв.

Розповіді здобувачів освіти про практичне використання молекулярних методів у приготуванні деяких страв.

Здобувач освіти *Геліфікація соусу.* Опис: Геліфікація використовує гелюючі агенти (наприклад, агар-агар або желатин), щоб створити густий гель або желе зі звичайного соусу.

Приклад: Соус, готовий за допомогою геліфікації, може використовуватися для оформлення страви чи для створення нестандартних смакових поєднань.

Здобувач освіти *Сферифікація апельсинового соку.* Опис: Апельсиновий сік може бути сферифікований за допомогою хімічної реакції між кальцієм та натрієм альгінату. У результаті утворюються апельсинові перли, що містять рідину всередині.

Приклад: Подавання апельсинових перлин на десерті для надання страві інноваційного вигляду та освіжаючого смаку.

Здобувач освіти *Еспумізація томатного супу.* Опис: Томатний суп може бути перетворений в піну за допомогою апарата для еспумізації, де повітря додається до рідини.

Приклад: Подавання томатного супу у вигляді піни на ложці або як частину складного блюда для додавання текстурного контрасту.

V. ЗАКРІПЛЕННЯ МАТЕРІАЛУ

Тестові завдання (онлайн)

Викладач фізики і астрономії Перевіримо як ви засвоїли сьогоднішню тему. Виконайте тести з допомогою мобільного застосунку за покликанням <https://quizizz.com/join?gc=929348>

Тестові запитання:

1. *Що таке молекулярна кухня в гастрономії?*
 - a) Традиційний кулінарний підхід
 - b) Використання хімії та фізики для створення нових текстур та смаків у стравах
 - c) Лікування харчовими продуктами
2. *Що означає термін "молекулярні зміни" у контексті приготування страв?*
 - a) Зміни форми продуктів
 - b) Трансформації, які відбуваються на молекулярному рівні, такі як гелювання та сферифікація
 - c) Тільки зміни у текстурі
3. *Які принципи визначають молекулярну кухню?*
 - a) Використання тільки традиційних інгредієнтів
 - b) Застосування хімії та фізики для зміни структури харчових продуктів

- c) Тільки термічна обробка продуктів
4. Що включає в себе термін "емульгація" у молекулярній кухні?
- a) Створення стабільної суміші двох невзаєморозчинних рідин
- b) Гелювання рідини для створення гелю
- c) Сферична форма продуктів
5. Як впливає теплова обробка на молекулярні зміни у стравах?
- a) Змінює структуру та смак продуктів
- b) Тільки зберігає природний смак продуктів
- c) Має мінімальний вплив на текстуру
6. Що включає в себе термін "сферифікація" у молекулярній кухні?
- a) Створення стабільної суміші рідини та олії
- b) Створення сферичних форм або кульок із рідини
- c) Зміна текстури за допомогою гелювання
7. Які методи використовуються для геліфікації у молекулярній кухні?
- a) Тільки використання термічної обробки
- b) Додавання гелюючих агентів, таких як желатин або агар-агар
- c) Сферифікація
8. Що таке еспумізація у молекулярній кухні?
- a) Створення гелюваних структур
- b) Перетворення продуктів в піну
- c) Зміна форми продуктів
9. Яке значення має вакуумна технологія у молекулярній кухні?
- a) Збереження природних смакових властивостей продуктів
- b) Зміна температури кипіння та інших фізичних властивостей
- c) Створення гелюваних структур
10. Які принципи визначають використання нових інгредієнтів у молекулярній кухні?
- a) Тільки використання традиційних інгредієнтів
- b) Використання нових добавок, таких як агар-агар, лецитин, ксантанова камедь
- c) Тільки експерименти з температурою
11. Що включає в себе термін "дегідратація" у молекулярній кухні?
- a) Створення текстурних трансформацій
- b) Вилучення води з продукту
- c) Тільки використання вакууму
12. Які основні поняття молекулярної кухні визначають можливість створювати нові текстурні та смакові характеристики у стравах?
- a) Тільки термічна обробка продуктів
- b) Застосування нових інгредієнтів та гелюючих агентів
- c) Тільки емульгація продуктів

Обговорення рецептів молекулярної кухні та пояснення фізичних процесів (ойлайн)

Викладачка предметів професійної підготовки виконає завдання на відповідність. Вам потрібно уважно ознайомитися з наступними рецептами та визначити до якої техніки молекулярної кухні кожен з них належить.

URL: <https://quizizz.com/join?gc=929348>

Сферифікація

1. Перлини з фруктового соку

Інгредієнти:

- Фруктовий сік (наприклад, малина, яблуко, апельсин)
- Кальцій хлорид (CaCl₂)
- Натрію альгінат

Інструкції:

1. Готування сиропу

- Змішайте 500 мл фруктового соку з 2 г кальцію хлориду.
- Заморозьте цю суміш у формах для льоду.

2. Створення перлин

- Розчиніть 2 г натрію альгілату у 500 мл фруктового соку.
- За допомогою ложки для сферифікації додавайте краплинки фруктового соку у ванну з розчином альгілату.

3. Фіксація форми

- Залиште перлини у розчині альгілату протягом 2-3 хвилин.
- Відцідіть та промийте в холодній воді.

4. Подача

- Подаємо перлини у бокалі або як гарнір до десертів.

2. М'ятні кульки

• *Інгредієнти:*

- 100 г м'яти
- 200 мл води
- 2 г альгілату натрію
- 500 мл води та 2 г кальцію хлориду

• *Інструкції:*

1. Змішайте м'яту та воду з допомогою блендера до отримання однорідної маси.
2. Додайте альгілат натрію та знову змішайте блендером.
3. Влийте отриману суміш у шприц та краплями випустіть у ванну із кальцієвим розчином.
4. Зберігайте сфери в кальцієвій ванні протягом 2 хвилин, а потім обережно вийміть їх.

Гелювання

3. Блок з фруктового гелю

Інгредієнти:

- Фруктовий сік (яблучний, виноградний)
- Агар-агар
- Цукор
- Вода

Інструкції:

1. Приготування сиропу

- Змішайте 500 мл фруктового соку з 100 г цукру та 5 г агар-агару.
- Прокип'ятіть та варіть протягом 2-3 хвилин, постійно перемішуючи.

2. Гелювання

- Вилийте отриманий сироп у форму або кулінарний каркас.
- Дайте затвердіти у холодильнику протягом години.

3. Подача:

- Подаємо гелевий блок як самостійну страву або як частину комплексного десерту.

Емульгація

4. Оливковий олійний порошок

Інгредієнти:

- Оливкова олія
- Лецитин

Інструкції:

1. Створення емульсії

- Змішайте 100 мл оливкової олії з 1 г лецитину за допомогою блендера.

2. Сушіння емульсії

- Розпиліть отриману емульсію в тонкий туман над сухою сумішшю (наприклад, крохмалем або мальтодекстрином).

- Очікуйте, доки олійна емульсія перетвориться на порошок.

3. Подача

- Використовуйте олійний порошок як декор для страви або як незвичайний смаковий акцент.

Швидке заморожування

5. Холодний десерт з фруктів

- *Інгредієнти:*
- Фрукти на вибір (наприклад, полуниця, манго, ківі)
- 500 мл рідкого азоту
- Цукор за смаком
- Заварний кавовий порошок (для подачі)
- *Інструкції:*
- 1. Зберігайте фрукти у рідкому азоті, щоб їх заморозити.
- 2. Виймайте фрукти та обсипте цукром.
- 3. Подавайте заморожені фрукти у вигляді куль, обсипаних порошком з завареного кавового порошку.

VI. ПІДВЕДЕННЯ ПІДСУМКІВ. ЗАКРІПЛЕННЯ, УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НОВИХ ЗНАЇЬ

Викладач фізики і астрономії *Огляд теми:* Ми досліджували фізичні та хімічні аспекти молекулярної кухні. З'ясували, що молекулярна кухня використовує науку для творчого та інноваційного приготування страв.

Основні принципи молекулярної кухні: Використання хімії та фізики для зміни структури та смакових властивостей продуктів. Термічний контроль та використання нових інгредієнтів для досягнення специфічних ефектів.

Викладачка предметів професійного спрямування *Основні поняття молекулярної кухні:* Емульгація, геліфікація, сферифікація, еспумізація, желефікація, вакуумна технологія тощо. Зміна структури та форми страв за допомогою хімічних та фізичних процесів.

Вивчення молекулярної кухні дозволяє розширити можливості кулінарії та створювати непередбачувані, інноваційні страви. Значення творчості, експериментів та розуміння наукових аспектів у приготуванні їжі.

Як ми можемо застосувати отримані знання у повсякденному житті і роботі?

1. *Творчість у кулінарії:* Знання молекулярної кухні розширює можливості для творчого приготування страв. Експерименти з текстурами, формами та смаками стають доступними для домашнього використання.

2. *Підвищення якості страв:* Розуміння молекулярних процесів дозволяє краще контролювати якість та консистенцію приготовлених страв. Використання правильних технік може поліпшити текстуру та відчуття смаку.

3. *Створення унікальних страв:* Використання методів сферифікації, геліфікації та еспумізації дозволяє створювати оригінальні та естетично привабливі страви. Можливість експериментів із смаками та формами додає творчості при створенні страв.

4. *Збереження продуктів:* Знання впливу тепла на страви допомагає у виборі оптимальних методів приготування та збереження продуктів. Використання вакуумної технології для консервації та варіантів дегідратації для збереження смакових якостей.

5. *Застосування нових інгредієнтів:* Інгредієнти, такі як агар-агар, лецитин, ксантанова камедь, можуть стати стандартними у кулінарії для досягнення специфічних ефектів та текстур. Їхнє використання може бути розглянуте як інноваційний підхід до готування.

6. *Навички експериментів у готуванні:* Науковий підхід до готування може надихнути на регулярні експерименти у створенні нових рецептів та страв. Розвиток навичок та вмій у молекулярній кухні дозволяє експериментувати зі смаками та створювати унікальні комбінації.

7. *Свідоме вибирання методів готування:* Розуміння молекулярних процесів допомагає у свідомому виборі методів готування для збереження корисних властивостей продуктів. Зменшення втрат поживних речовин та збереження смакових характеристик.

VII. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Підготувати коротку презентацію на тему: "Молекулярна кухня в повсякденному житті" (використати медіаресурси)

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гастрономічні емоції військових на фронті URL: <http://surl.li/qpejlb> (дата звернення: 26.01.2024).
2. Молекулярна кухня URL: <https://molekulyarna-kukhnya.webnode.com.ua/> (дата звернення: 26.01.2024).
3. Молекулярна кухня URL: <https://harchi.info/articles/molekulyarna-kuhnya> (дата звернення: 26.01.2024).
4. Особливості молекулярної кухні URL: https://www.youtube.com/watch?v=NcaJdtsg_oI (дата звернення: 26.01.2024).
5. Молекулярна кухня: переваги і недоліки, а також вплив на організм специфічної технології приготування URL: <https://ukr.media/food/386564/> (дата звернення: 26.01.2024).
6. Що таке молекулярна кухня, або дива кулінарії та закони фізики URL: <http://jisty.com.ua/molekulyarna-kuhnya-shho-tse-take-i-z-chim-jogo-yisti/> (дата звернення: 26.01.2024).
7. Molecular Gastronomy - Frozen Chocolate Wind Recipe URL: <https://www.youtube.com/watch?v=WRNI73QzIE&list=PL4Zxo3VusSFKjHretdc6iWGOD8n-qW6QL&index=7> (дата звернення: 26.01.2024).
8. Molecular Gastronomy - Fruit Spaghetti Recipe URL: <https://www.youtube.com/watch?v=4nPMLNaBWNI&list=PL4Zxo3VusSFKjHretdc6iWGOD8n-qW6QL&index=6> (дата звернення: 26.01.2024).
9. Molecular Gastronomy - Watermelon Spherification URL: <https://www.youtube.com/watch?v=rgYJltYY6YA> (дата звернення: 26.01.2024).