
Міжпредметна інтеграція хімії та технологій як інструмент формування ключових компетентностей учнів

Юлія Макашутіна,
методист Центру методичної та аналітичної роботи
КВНЗ «Харківська академія неперервної освіти»
j.o.makashutina@gmail.com
Людмила Синиця,
методист Центру методичної та аналітичної роботи
КВНЗ «Харківська академія неперервної освіти»
sinitsaludmyla@gmail.com

Приготування їжі – це хімія та фізика на кухні.
Nicholas Kurti

Актуальність. Сучасний етап розвитку освіти в Україні пов'язаний із реалізацією положень Концепції Нової української школи, що орієнтує освітній процес на формування компетентної, творчої та соціально активної особистості. У центрі освітньої моделі НУШ знаходиться учень, який має не лише засвоювати знання, а й уміти застосовувати їх у різних життєвих ситуаціях. Саме тому особливої актуальності набуває компетентнісний підхід до навчання, що передбачає формування ключових і предметних компетентностей через практичну діяльність, дослідження та встановлення міжпредметних зв'язків.

Одним із ефективних шляхів реалізації компетентнісного підходу є міжпредметна інтеграція. Вона дозволяє поєднувати зміст різних навчальних дисциплін, що формує цілісне бачення явищ навколишнього світу й допомагає здобувачам освіти усвідомлювати взаємозв'язок між різними галузями науки та практичною діяльністю людини. Завдяки інтеграції знання перестають бути фрагментарними, а навчальний матеріал набуває практичного змісту та стає більш зрозумілим для школярів.

Міжпредметна інтеграція також сприяє підвищенню мотивації до навчання, оскільки навчальний матеріал подається в контексті реальних життєвих ситуацій. Учні краще усвідомлюють практичну значущість знань, коли можуть застосувати їх під час виконання конкретних завдань, проведення дослідів або реалізації проєктної діяльності. Це відповідає сучасним педагогічним тенденціям, зокрема навчанню через дослідження, діяльнісному та практико-орієнтованому підходам.

Особливо ефективною є інтеграція природничих дисциплін із технологічною освітньою галуззю. Поєднання теоретичних знань із практичною діяльністю дає змогу учням не лише спостерігати певні природні явища, а й безпосередньо досліджувати їх у процесі виконання практичних робіт. У такому форматі навчання школярі виступають активними учасниками освітнього процесу, розвивають дослідницькі вміння, критичне мислення, навички співпраці та відповідальність за результати власної діяльності.

Важливе місце в предметі «Технології» має кулінарія, яка створює сприятливі умови для демонстрації різноманітних фізичних і хімічних процесів, що відбуваються під час приготування їжі. Багато явищ, які учні спостерігають у повсякденному житті, мають чітке наукове пояснення. Саме тому використання кулінарних прикладів під час вивчення хімії робить навчання більш наочним,

практико-орієнтованим і зрозумілим для учнів, а також сприяє формуванню цілісного наукового світогляду.

Ефективним прикладом такої інтеграції є поєднання змісту навчальних програм 8 класу з предметів «Хімія» та «Технології». У курсі хімії за модельною програмою «Хімія. 7–9 класи» (Григорович О. В.) передбачено вивчення теми «Досліджуємо гази довкілля». У цій темі учні вивчають гази, що містяться в довкіллі, їхні властивості, способи утворення та значення для життя людини і природи. Вони дізнаються про склад повітря, відмінність між вдихуванням і видихуванням повітрям, а також про небезпечні гази, такі як чадний газ, і озон. Окрему увагу приділяють вуглекислому газу: як він утворюється під час дихання, горіння та хімічних реакцій, яку роль відіграє у природі та як використовується в різних процесах.

Водночас у курсі «Технології» за модельною програмою «Технології. 7–9 класи» (Ходзицька І.Ю., Горобець О.В. та ін.) вивчається розділ «Страви української кухні», що передбачає опанування учнями практичних умінь приготування традиційних страв. Значна частина цього розділу пов'язана з роботою з різними видами тіста.

Одним із цікавих прикладів взаємозв'язку хімії та кулінарії є процес розпушування тіста. Пористість тіста має велике значення для засвоєння виробів із нього. Тверді вироби несмачні й погано засвоюються, оскільки крохмаль, який міститься у виробах у великій кількості, безпосередньо організмом не засвоюється. Він повинен спочатку гідролізуватися до глюкози під дією ферментів. Ці ферменти містяться в основному в слині та підшлунковій залозі [5]. Щоб забезпечити змочування крохмалю слиною, вироби з тіста повинні бути пористими і пухкими. Пористу структуру та збільшення об'єму тіста досягають його розпушуванням завдяки утворенню газів унаслідок певних хімічних або біохімічних реакцій. У кулінарній практиці для цього використовують різні види розпушувачів: дріжджі, харчову соду, пекарський порошок тощо. Їхня дія ґрунтується на виділенні вуглекислого газу, який утворює в тісті численні пори, завдяки чому випічка стає м'якою та пухкою [11].

Тому дослідження розпушувальної дії вуглекислого газу має міжпредметне значення, оскільки допомагає учням зрозуміти, чому під час приготування тіста використовують дріжджі, соду чи розпушувач. Знання про утворення вуглекислого газу та його вплив на структуру тіста дозволяють краще усвідомити процеси, що відбуваються під час випікання, і сприяють формуванню практичних навичок приготування борошняних виробів [5].

Також така діяльність сприяє розвитку природничо-наукової компетентності, бо учні пояснюють побутові явища з позицій хімічної науки. Одночасно формуються технологічні компетентності: уміння планувати технологічний процес приготування страви, дотримуватися рецептури, санітарно-гігієнічних норм і правил безпечної роботи.

Крім того, *міжпредметна інтеграція сприяє розвитку інших ключових компетентностей, визначених Концепцією Нової української школи.* Під час виконання практичних робіт та досліджень учні розвивають уміння працювати в команді, аналізувати результати власної діяльності, робити висновки та застосовувати набуті знання в повсякденному житті. Освітній процес стає більш дослідницьким і практично спрямованим, що підвищує інтерес школярів до вивчення як природничих, так і технологічних дисциплін.

Інтегровані завдання, пов'язані з дослідженням кулінарних процесів, допомагають учням усвідомити, що наукові знання не можуть бути окремо від повсякденного життя. Вони переконуються, що явища, які відбуваються на кухні під час приготування їжі, мають чітке наукове пояснення, підпорядковуються законам хімії та фізики. **Такий підхід сприяє формуванню цілісного наукового світогляду й підвищує пізнавальну активність здобувачів освіти.** Отже, міжпредметна інтеграція хімії та технологій є ефективним інструментом формування ключових компетентностей учнів. Поєднання теоретичних знань із практичною діяльністю, зокрема через дослідження кулінарних процесів, дозволяє зробити навчання більш змістовним, доступним і наближеним до реального життя [2]. Такий підхід сприяє формуванню в учнів умінь застосовувати знання у практичних ситуаціях, розвиває дослідницькі навички, критичне мислення та відповідальне ставлення до результатів власної діяльності.

Практична реалізація міжпредметної інтеграції



Рис.1. Ментальна карта міжпредметної інтеграції

Ми пропонуємо проводити інтегроване заняття з хімії та технологій, метою якого є поєднання теоретичних знань про утворення вуглекислого газу з практичними навичками приготування виробів із тіста. Під час заняття учні досліджують, як різні розпушувачі впливають на структуру та об'єм тіста, а також з'ясовують, які процеси відбуваються під час його приготування та випікання. Таким чином, перетворюємо шкільну лабораторію та кабінет технологій на дослідницький центр, де вуглекислий газ перестає бути просто записом у зошиті, а стає «архітектором» структури випічки.

Для організації роботи доцільно об'єднати учнів класу в три групи. Організація роботи в малих групах передбачає педагогічний супровід учителя, який координує розподіл ролей, забезпечує ефективну комунікацію та підтримує навчальну взаємодію. Це сприятиме формуванню соціальних і комунікативних умінь, відповідальності за спільний результат і здатності до співпраці.

Крім того, учитель допомагає сформулювати мету експерименту, спланувати послідовність дій, контролює дотримання інструкцій і стимулює фіксацію

результатів спостережень. У процесі підбиття підсумків педагог спонукає учнів до самостійного формулювання висновків на основі отриманих даних, що відповідає діяльнісному та практико-орієнтованому підходам сучасної освіти.

Кожна група готує тісто за однаковим рецептом (таблиця 1), але використовує різний вид розпушувача (таблиця 2). Перша група працює з дріжджами, друга – із содою та оцтом, третя – з готовим розпушувачем тіста. Такий підхід дає можливість порівняти результати й визначити, який спосіб розпушування є ефективнішим.

Таблиця 1

Спільний рецепт тіста

№ з/п	Складник	Кількість
1.	Вода	100 мл
2.	Яйце	1 шт.
3.	Цукор	75 г
4.	Борошно	150 г
5.	Рослинна олія	40 мл
6.	Цедра лимона	за смаком
7.	Сіль	2 г

Пропонуємо алгоритм роботи.

Спочатку учні вивчають теоретичні основи: що таке розпушувачі, їхній склад (робота з етикетками), як утворюється вуглекислий газ і чому він робить тісто пухким.

Таблиця 2

Додаткові складники

№ з/п	Складник	«Етикетка»	Кількість
1.	Дріжджі хлібопекарські		1 г
2.	Сода харчова		1 г

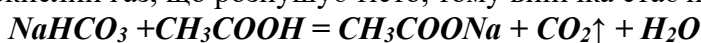
3.	Розпушувач тіста		1 г
----	------------------	--	-----

Для першої групи. Дріжджове тісто готується з використанням дріжджів – живих мікроорганізмів. Для розмноження дріжджам потрібні цукор, азотисті та мінеральні сполуки. Оптимальна температура для життєдіяльності дріжджів складає 30 °С, при 60 °С вони гинуть. У процесі життєдіяльності дріжджів цукри перетворюються на спирт і вуглекислий газ – відбувається спиртове бродіння:



Вуглекислий газ створює всередині тіста пори, тісто збільшується в об'ємі й «підходить». Спирт із молочною кислотою тіста утворює ефіри, що обумовлює специфічний запах.

Для другої групи. Реакцію соди з оцтом часто проводять у домашніх умовах, коли замішують тісто для випічки. Завдяки «гасінню» соди оцтом утворюється вуглекислий газ, що розпушує тісто, тому випічка стає пухкою та м'якою.



Цей процес відбувається майже миттєво, тому таке тісто потрібно випікати одразу після додавання розпушувача.

Для третьої групи. Тісто з розпушувачем діє за подібним принципом до соди з кислотою, але в розпушувачі ці компоненти вже змішані у правильних пропорціях. Зазвичай він містить соду, кислоту та крохмаль. Під час зволоження та нагрівання відбувається виділення вуглекислого газу, що забезпечує рівномірне розпушування тіста.



Крохмаль або борошно в складі пекарського порошку не беруть участі в реакції – вони виконують роль наповнювача й запобігають передчасній взаємодії соди з кислотою під час зберігання.

Далі учні отримують інструкції та інгредієнти. Кожна група зважує або відмірює однакову кількість борошна, додає інші інгредієнти, після чого вводить свій розпушувач. *Перша група* додає харчову соду та оцет і спостерігає за реакцією, під час якої виділяється вуглекислий газ. *Друга група* додає готовий розпушувач тіста, який починає діяти під час змішування інгредієнтів, особливо під час нагрівання. *Третя група* додає дріжджі та замішує дріжджове тісто, яке потрібно залишити на певний час для підходження.

Після замішування тіста учні формують невеликі вироби однакової маси або кульки з тіста, які випікають за однакових температурних умов.

Після охолодження зразків проводять їх порівняльний аналіз: вимірюють висоту підйому, оцінюють колір скоринки, рівномірність форми, аромат, структуру м'якуша та смакові властивості.

Результати спостережень фіксують у спільній таблиці, що дозволяє систематизувати отримані дані та провести їх подальший аналіз.

Таблиця 3

Лист оцінювання

Параметр оцінки	Виріб № 1 (Сода+Оцет)	Виріб № 2 (Розпушувач)	Виріб № 3 (Дріжджі)
Висота підйому (наскільки виріб виріс)			
Колір скоринки (від блілого до золотистого)			
Рівномірність (чи рівна «шапочка», чи є тріщини)			
Аромат			
Структура м'якуша (дрібні пори / великі дірочки / волокна)			
Смак (ніжність, солодкість, післясмак)			

Під час обговорення результатів учитель організовує діалог із учнями, спрямовуючи їх до самостійного аналізу впливу різних способів розпушування на структуру тіста та

якість готових виробів. Через запитання та підказки допомагає здобувачам освіти дійти висновку, що дріжджове тісто має більшу пористість і еластичність завдяки поступовому виділенню вуглекислого газу в процесі бродіння. Водночас акцентує увагу на тому, що тісто із содою та оцтом потребує швидкого випікання через швидке перебігання хімічної реакції, а використання пекарського порошку забезпечує більш рівномірне розпушування завдяки поетапному виділенню газу під час нагрівання.

Важливе значення має рефлексивний етап. Після виконання практичної роботи слід організувати обговорення, під час якого учні порівнюють отримані результати, аналізують зразки виробів і разом визначають переваги та недоліки різних способів розпушування. Учитель заохочує учнів аргументувати власну думку, ставити запитання одне одному та робити обґрунтовані висновки, що сприяє розвитку критичного мислення, усвідомленню залежності якості випічки від хімічних і біохімічних процесів. Таким чином, згідно з Концепцією Нової української школи, педагог стає фасилітатором навчального процесу, створює умови для активного пізнання та формування ключових компетентностей учнів.

Висновки

Міжпредметна інтеграція хімії та технологій є дієвим інструментом реалізації компетентнісного підходу, визначеного в Концепції Нової української школи. Поєднання теоретичних знань із практичною діяльністю сприяє формуванню в

учнів цілісного розуміння природних явищ і їхнього застосування в повсякденному житті.

Використання кулінарних процесів як засобу пояснення хімічних явищ підвищує наочність і доступність навчання, робить його більш практико-орієнтованим і зрозумілим для учнів. Зокрема, дослідження процесів розпушування тіста дає можливість наочно продемонструвати утворення вуглекислого газу внаслідок біохімічних і хімічних реакцій.

Проведення інтегрованих занять, під час яких учні порівнюють дію різних розпушувачів (дріжджів, соди з оцтом і пекарського порошку), сприяє розвитку дослідницьких умінь, критичного мислення, здатності аналізувати результати експерименту, робити обґрунтовані висновки та застосовувати здобуті знання на практиці.

Така діяльність забезпечує формування природничо-наукової та технологічної компетентностей, а також розвиток ключових умінь: працювати в команді, планувати власну діяльність, відповідально ставитися до результатів роботи та ефективно використовувати наукові знання в повсякденному житті.

Отже, інтеграція змісту навчальних предметів «Хімія» та «Технології» через дослідження кулінарних процесів підвищує пізнавальний інтерес учнів, поглиблює розуміння навчального матеріалу та сприяє формуванню практичних навичок, необхідних для успішної самореалізації в сучасному суспільстві.

Список використаних джерел:

1. Державний стандарт базової середньої освіти : затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898.
2. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року. Київ : МОН України, 2016.
3. Григорович О. В. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти. Київ : Міністерство освіти і науки України: наказ № 1575 від 27.12.2023 року.
4. Ходзицька І. Ю., Горобець О. В. Модельна навчальна програма «Технології. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти. Київ : Міністерство освіти і науки України: наказ № 1001 від 16.08.2023 року.
5. Григорович О. В. Хімія : підруч. для 8 кл. закл. заг. серед. освіти. Харків : Ранок, 2021 (Серія «Нова українська школа»).
6. Пометун О. І. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід. Київ : НАПН., 2002. 136 с.
7. Загальна характеристика розпушувачів та їх використання. URL: <https://vseosvita.ua/lesson/zahalna-kharakterystyka-rozpushuvachiv-vykorystannia-vymohy-do-iakosti-439683.html>
8. Види дріжджів та їх властивості. URL: <https://tortino.com.ua/suxie-ili-zhivye-kakie-vidy-drozhdzhej-luchshe-i-pochemu/>
9. Зайцева Г. Т., Горпинко Т. М. Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів: підручник для професійно-технічних навчальних закладів. Київ : Вікторія. 2002. 400 с. ISBN 966-95870-6-9
10. Цвек Д. Солодке печиво. Львів: Каменяр, 1968. 232 с.
11. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів. За загальною ред. Г. М. Лисюк. Суми : Університетська книга, 2009. 464 с. ISBN 978-966-680-437-5.