УДК 378.02:378.1:664
© ЛАЗАРЄВА Т. А.

МОДЕЛЮВАННЯ ЗМІСТУ КРЕАТИВНОГО НАВЧАННЯ З ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ У ПІДГОТОВЦІ ІНЖЕНЕРІВ-ТЕХНОЛОГІВ

Постановка проблеми. Інноваційний шлях розвитку харчової галузі, який сьогодні спостерігається в Україні та інших розвинутих країнах світу, супроводжується розширенням асортименту та появою нової харчової продукції, впровадженням сучасних передових технологій та обладнання.

Конкурентоспроможні харчові підприємства здійснюють постійний пошук інноваційних технологій для того, щоб бути першими на ринку товарів. Потужні підприємства організовують науково-дослідні лабораторії, для роботи в яких запрошуються провідні фахівці галузі. До фахівців-науковців пред'являють такі вимоги:

– глибокі теоретичні знання та практичні вміння;

– знання інноваційних шляхів розвитку галузі;

– вміння не тільки аналізувати великі обсяги інформації, а й синтезувати нові знання;

– творчий досвід особистості;

– творчий підхід до вирішення виробничих ситуацій;

– професійно важливі якості (активність, наполегливість, організованість, ініціативність тощо);

– розвинуті творчі компетенції.

Для підготовки такого фахівця необхідно кардинально змінити підходи навчання у вищій школі та більше уваги приділити формуванню змісту креативного навчання та розвитку творчих здібностей особистості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема дослідження змісту освіти не нова, вона вирішувалася педагогами Бєляєвим А. П., Волошиним М. М., Гершунським Б. С., Краєвським В. В., Лернером І. Я., Манько В. М., Нагірним Ю. П. та іншими науковцями [1-3, 5, 6]. Незважаючи на значні досягнення вчених-педагогів щодо формування та розробки змісту навчання, недостатньо розроблено зміст креативного навчання інженера-технолога харчової галузі.

Постановка завдання. Розробка та моделювання змісту креативного навчання майбутніх інженерів-технологів харчової галузі в напряму створення інноваційної харчової продукції.

Виклад основного матеріалу. В енциклопедії освіти розглядається таке тлумачення поняття змісту вищої освіти: «… структура, зміст і обсяг навчальної інформації, засвоєння якої забезпечує особі можливість здобуття освіти і певної кваліфікації, а також обумовлена потребами суспільства система знань, умінь і навичок особи, її професійних, світоглядних і громадських якостей, що має бути сформована у процесі навчання з урахуванням перспектив розвитку суспільства, науки, техніки, технологій, культури, мистецтва» [4, с. 321].

Детальний аналіз цього тлумачення свідчить, що зміст вищої освіти повинен бути випереджальним, тобто орієнтувати суб'єктів навчання на можливий розвиток суспільства в різних напрямках. Враховуючи постійні зміни та появу інновацій в науці, техніці та технологіях, зміст вищої освіти повинен бути динамічною структурою, яка спрямована на формування сучасного фахівця. Динамічний характер змісту освіти повинен відображатися на всіх рівнях, а саме: рівні загального теоретичного уявлення, рівні навчальної дисципліни, рівні навчального матеріалу, рівні педагогічної дійсності та структури особистості.

Для побудови такої складної системи необхідно постійно проводити аналіз професійної діяльності фахівця в сучасних умовах виробництва та фіксувати зміни, які повинні відображатися у змісті вищої освіти.

На сьогодні в харчовій галузі відмічається тенденція щодо створення нової харчової

продукції, основою якої є системний підхід та врахування багатьох факторів: медико-біологічних, технологічних, соціальних, економічних.

Вченими доведено, що від характеру харчування залежить нормальне функціонування організму людини, стійкість до чужорідних сполук та шкідливих факторів навколишнього середовища, інфекцій. Основними недоліками харчування є споживання надміру їжі, особливо тваринного походження, рафінованих продуктів, легкозасвоюваних вуглеводів. Науковцями доведено, що диспропорція хімічного складу раціонів харчування є основним фактором ризику багатьох хвороб. Організму шкодять як нестача, так і надлишок харчових речовин.

Метою розробки нової харчової продукції є створення ідеальної їжі, у складі якої містяться нутрієнти в кількостях, які необхідні для нормального функціонування людського організму. Проведемо аналіз наукових досягнень у галузі та визначимо перспективні напрями створення такої продукції. Агропромисловий комплекс України виробляє таку продукцію: хлібобулочні, борошняні та круп'яні вироби; кондитерські вироби; молочні продукти; олієжирові продукти; м'ясні продукти; рибні продукти; соки та напої; плодо-овочеві продукти; приправи. Кожна група продуктів містить властивий їй набір харчових речовин. У роботі [9] проведено аналіз хімічного складу деяких продуктів та результати представлені у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика харчових основ по пріоритетному вмісту харчових речовин [9]

Зернові продукти	Овочі та фрукти	Молоко та молокопродукти	М'ясо, риба	Харчові речовини
+	-	+	+	Білки
-	-	+	+	Жири
+	+	-	-	Вуглеводи
+	+	-	-	Харчові волокна
+	+	-	+	B_1
+	-	+	+	B_2
+	-	-	+	PP
+	+	-	+	Фолацин
-	-	+	+	B_{12}
-	+	-	-	C
-	+	+	-	A
-	+	-	-	β-каротин
-	-	+	-	D
-	-	+	-	Ca
+	+	-	+	Fe
+	-	+	+	Zn
+	+	+	+	Mg

З таблиці 1 видно, що одна група харчової продукції не є збалансованою за всіма нутрієнтами. Тому перспективним напрямом є розробка продукції, що містить якомога більше корисних речовин.

Визначимо основні напрями вдосконалення рецептури та технології харчової продукції та побудуємо модель креативного змісту навчання.

Проведемо аналіз першої групи продукції. Асортимент хліба та хлібобулочних виробів на Україні досить широкий. Ці вироби є продуктами масового споживання та доступними за ціною. Хімічний склад такої продукції представлений в основному вуглеводами, вітамінами групи В, солями фосфору та заліза. Ця продукція не збалансована

за білковим, жировим складом, вітамінами та мінеральними речовинами і тому потребує збагачення.

З аналізу наукових досягнень у цьому напряму визначено [7], що науковцями розробляються хлібобулочні вироби підвищеної харчової та біологічної цінності з включенням у рецептуру ***білків*** зародків пшениці, кукурудзи, сої, амаранту, порошкоподібних білково-жирових продуктів із збалансованим амінокислотним і жирнокислотним складом на основі використання білкового концентрату із пшеничних висівок, соєвого напівзнежиреного борошна, олії соняшникової і пальмової та ін. Проводяться дослідження та розробляються технології виробництва хліба та хлібобулочних виробів, до складу яких вводяться такі ***вуглеводні*** компоненти, як інулін, карбюлоза, мікрокристалічна целюлоза, композиційна добавка на основі харчових волокон пшеничних висівок, люцерни, виноградних вичавок тощо. [7]. Для збагачення хлібобулочних виробів ***жирними кислотами*** розробляються рецептури, до складу яких вводять рослинні олії, фосфоліпіди. Для збагачення ***вітамінами*** та ***мінеральними*** речовинами науковцями розробляються технології виробництва хлібобулочних виробів, до складу яких вводять природний β-каротин, вітамінні премікси, вітамінно-мінеральні комплекси «Колосок», «Валетек», «Валетек-8», «Валетек Продімпекс». Заслуговує на увагу розробка технологій, що заснована на йодуванні хлібних виробів. Так, науковцями досліджено доцільність використання в технології хлібобулочних виробів препаратів із водоростей: зостери, цистозіри, ламінарії, спіруліни, збагачення хімічного складу за рахунок додавання еламіну, йодованих пресованих сушених дріжджів та дріжджового молока, йодказеїну, йодиду калію, йодованої солі. Розроблені рецептури хлібобулочних виробів підвищеної харчової цінності на основі пюре із овочів (цукровий буряк, топінамбур, морква, гарбуз, солодкий перець), насіння (льону, соняшника, кунжуту), горіхів, ізюму, кураги, чорносливу. Такі добавки збагачують хлібобулочні вироби комплексом нутрієнтів.

Проведемо аналіз та визначимо перспективні напрями створення кондитерських виробів. Ця продукція відрізняється високою енергетичною цінністю за рахунок вмісту вагомої частки вуглеводів. Кондитерська продукція містить незначну кількість білків, жирів, вітамінів ті мінеральних речовин. З метою збільшення частки ***білків*** у деякі кондитерські вироби науковці пропонують додавати білки молока, пшениці, сої, соєвий білковий концентрат, концентрат сироваткових білків молока. Для збагачення виробів різними видами ***вуглеводів*** розробляються рецептури та технології щодо використання пектинів, харчових волокон, целюлози, лактози, цукрозамінників (фруктоза, сорбітол, ізомальт, стевіозид тощо). Науковці розробляють нові кондитерські вироби, збагачені ***жирами***, для чого пропонують використовувати фосфоліпіди, молочні жири, рослинні олії. З метою покращення ***вітамінного*** та ***мінерального*** складу виробів здійснюються дослідження щодо використання як окремих вітамінів та мінеральних речовин (вітаміни А, Е, С, РР, сполучення кальцію, заліза, фосфору), так і їх комплексів. Перспективним напрямом науковцями вважається додавання до складу кондитерських виробів біологічно активних речовин рослинного походження, а саме: овочевих (з моркви, гарбуза), фруктових та ягідних (з груші, обліпихи, журавлини) пюре та соків, настоїв лікарських трав, зернопродуктів.

Проведемо аналіз напрямів збагачення молочних продуктів, до яких відносять молоко, кисломолочні продукти (кефір, ряжанка, кисломолочний сир, сметана), сири (тверді, розсольні, м’які, плавлені) тощо. Основною сировиною у виробництві молочних продуктів є молоко, яке містить значну долю нутрієнтів, але переробка молока приводить до втрати частини його біологічно активних речовин. Зменшити ці втрати та підвищити вміст необхідних інгредієнтів є основною задачею фахівців.

Так, проводяться дослідження щодо розробки рецептури та технології молокопродуктів, збагачених ***білком*** рослинного походження з повним складом амінокислот на основі використання ізольованих білків сої, нуту, біологічно активних добавок з органів або напівфабрикатів із морських гідробіонтів, альбумінової пасти.

З метою збагачення молокопродуктів ***жирними кислотами*** проходять апробацію

рецептури, до складу яких входять рафіновані і дезодоровані рослинні олії.

Молочні продукти зі зміненим ***вуглеводним*** складом містять харчові волокна, інулін, гуміарабік, лактулозу, цукрозамінники, карагінани, модифіковані види крохмалю.

Для збагачення молокопродуктів ***вітамінами*** і ***мінеральними*** речовинами розробляються рецептури, що містять вітамінні премікси, комплекси кальцію, заліза тощо. Науковцями розробляються рецептури та технології збагачення молочних продуктів йодом для усунення йододефіцитних захворювань населення України. Запропоновані молокопродукти, збагачені йодованим білком, морськими водоростями, еламіном.

З метою підвищення біологічної цінності науковцями створюються молочні продукти, збагачені злаковими наповнювачами (зародки і висівки пшениці, амаранту, солодовий екстракт ячменю, кукурудзи, люцерни), овочевими, фруктовими, ягідними добавками (з моркви, буряку, гарбуза, шипшини, дайкону, топінамбуру, яблука) та ін.

Перспективним напрямом удосконалення молокопродуктів є додавання ***синбіотичних*** комплексів на основі про- та пребіотиків, а саме: штамів біокультур видів *Bifidobacterium longum*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus cremoris*, *Lactobacillus diacetilactis*, *Propionibacterium shermanii* та фруктоолігоцукридів.

Аналіз інших груп харчових продуктів показав, що створення нової продукції здійснюється за напрямами [9]: збагачення білкового складу, корегування жирнокислотного складу, використання різних видів вуглеводів, вітамінізація та мінералізація продукції, широке застосування природних біологічно активних речовин.

Побудуємо матрицю, в якій за горизонталлю вкажемо основні напрями вдосконалення харчової продукції, а за вертикаллю надамо конкретні речовини, які запропоновані науковцями для створення збалансованої їжі (табл. 2).

Цю матрицю можна розширити, вказавши інші нутрієнти, конкретні складники та їх кількість, наприклад: до водорозчинних вітамінів відносять вітаміни С, B_1, B_2, B_3, B_6, B_{12}, РР, B_c, Н. Таку матрицю можна використовувати для аналізу наявності нутрієнтів в існуючому продукті. Графічне зображення надає повну інформацію щодо збалансованості або збідненості харчового продукту конкретної групи та дозволяє прогнозувати шляхи вдосконалення.

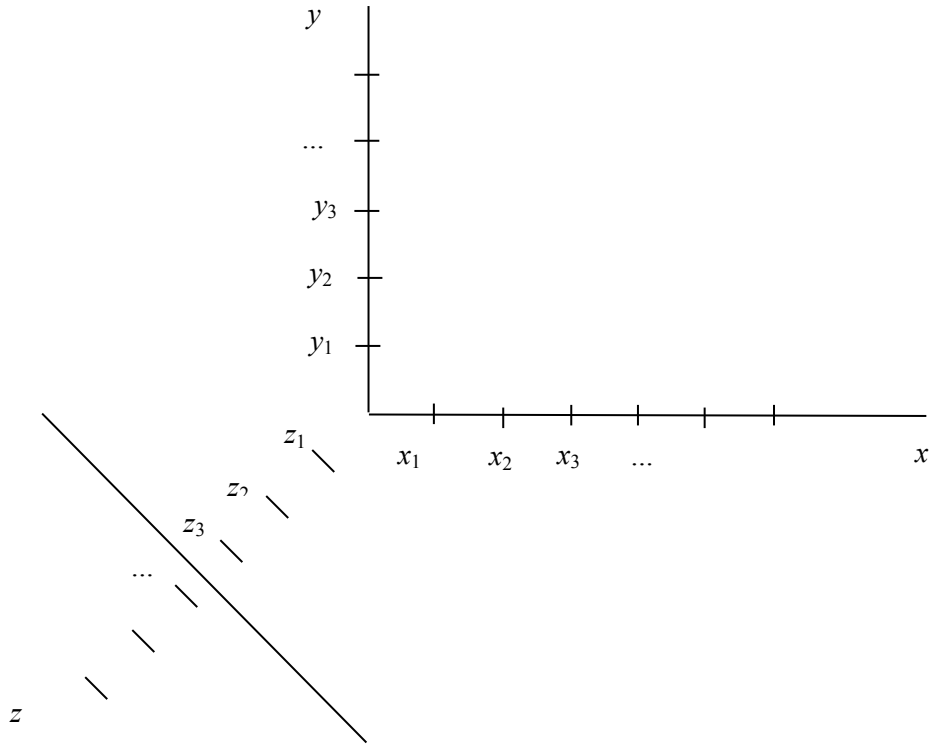
Таблиця 2

Матриця вдосконалення харчової продукції

Складники	Білки	Жири	Вуглеводи	Вітаміни	Мінеральні речовини	Біологічно активні речовини
Замінні амінокислоти	X					
Незамінні амінокислоти	X					
Насичені жирні кислоти		X				
Мононенасичені жирні кислоти		X				
Поліненасичені жирні кислоти		X				
Прості вуглеводи			X			
Складні вуглеводи			X			
Жиророзчинні вітаміни				X		
Водорозчинні вітаміни				X		
Макроелементи					X	
Мікроелементи					X	
БАД рослинного походження						X

БАД тваринного походження						X
БАД синтетичні						X
БАД продуктів бджільництва						X
БАД пробіотики						X
БАД біотехнологічного походження						X

Для відображення всіх груп харчових продуктів слід перетворити матрицю з плоского представлення у тримірне, де за віссю y вкажемо групи продуктів, за віссю x – напрями вдосконалення, а за віссю z – складники (рис. 1).



y_1 – хлібобулочні, борошняні та круп'яні вироби; y_2 – кондитерські вироби; y_3 – молочні вироби та інші групи продукції;

x_1 – білки; x_2 – жири; x_3 – вуглеводи та інші нутрієнти;

z_1 – складники білків; z_1 – складники жирів; z_1 – складники вуглеводів тощо

Рис. 1. Просторова модель шляхів удосконалення харчових продуктів

Запропонована модель візуалізує процес створення нового продукту. На сьогодні вченими-фахівцями харчової галузі розробляються інноваційні рецептури та технології виробництва окремих груп продуктів. Такий шлях удосконалення не враховує можливе добове сумарне надходження нутрієнтів до організму людини. Нами пропонується за допомогою просторової моделі створювати такі харчові продукти, які містять взаємодоповнюючі нутрієнти.

Графічно відобразимо процес розробки збалансованих харчових продуктів. Для цього побудуємо площину для кожної групи інноваційних продуктів та вкажемо нутрієнти, що

містяться (рис. 2).

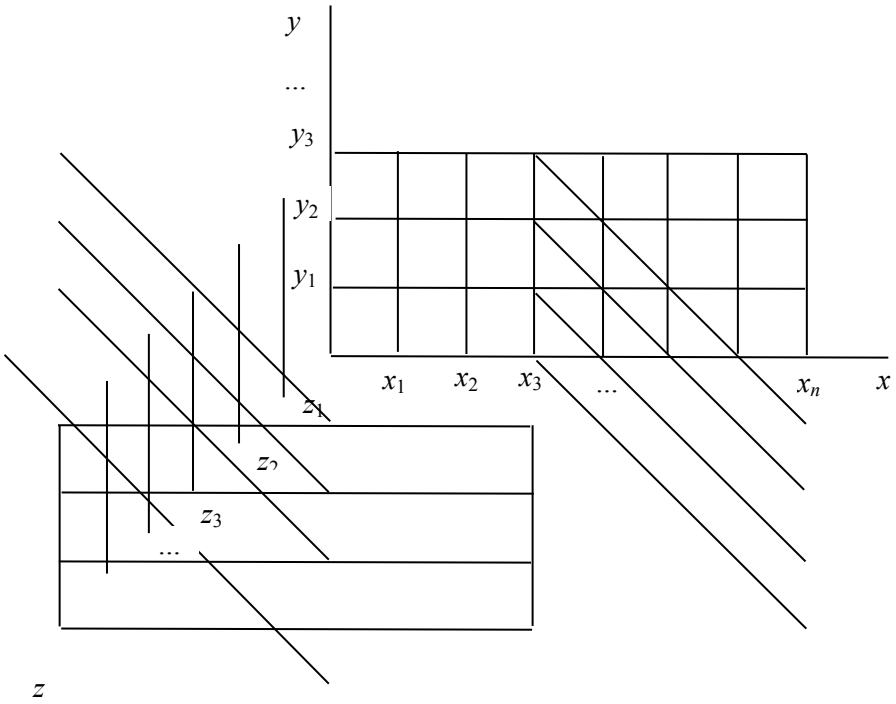


Рис. 2. Просторова модель шляхів удосконалення групи продуктів

Модель буде більш інформативною, якщо на площині в кожній області вказати вміст нутрієнтів, що внесений при вдосконаленні та рекомендований Всесвітньою організацією здоров'я (ВООЗ). Так, наприклад, рекомендована норма споживання вітамінів на добу, вміст їх у нових продуктах – хлібобулочному виробі «Булка студентська вітамінізована» та «Молоко стерилізоване вітамінізоване» – наведено в таблиці 3 [7].

Таблиця 3

Вміст вітамінів

	B_1	B_2	PP	Bc
Рекомендована норма споживання, мг/добу	1,8	2,1	20	0,2
Булка студентська вітамінізована, мг/добу	0,33	0,2	4,5	0,025
Молоко стерилізоване вітамінізоване, мг/добу	0,37	0,3	4,5	0,11

На рис. 3 показано надходження вітамінів при вживанні таких продуктів та забезпеченість організму в них.

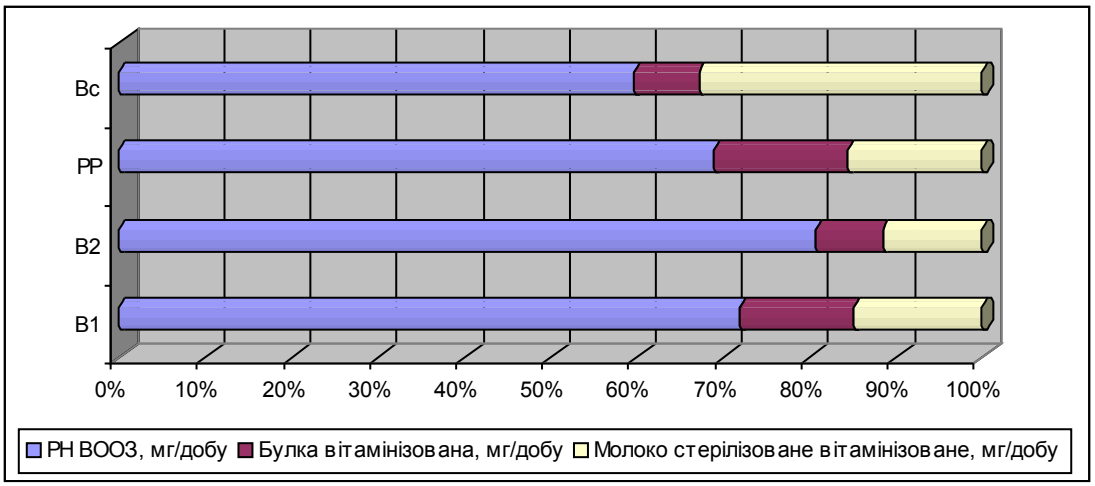


Рис. 3. Надходження вітамінів до організму при вживанні продуктів харчування

Якщо таку діаграму побудувати для всіх груп продуктів, що вживаються людиною на добу, то вона дасть повну інформацію щодо харчування та можливих недоліків, тобто надлишку або нестачі конкретних нутрієнтів. Завдяки отриманій інформації можна проводити корегування раціону харчування шляхом удосконалення хімічного складу продуктів до оптимального.

Корегувати хімічний склад харчових продуктів можна за допомогою різних нутрієнтів. Шляхів корегування існує досить багато, але при цьому слід враховувати сумісність інгредієнтів, біологічну доступність та технологічні фактори.

Процес комбінування нутрієнтів є творчим, а основам цієї творчості можна навчити студентів, моделюючи зміст професійно-орієнтованих дисциплін. Цілями змісту креативного навчання майбутніх інженерів-технологів харчової галузі є розробка інноваційних продуктів.

Основними етапами створення інноваційних продуктів є:

1) вивчення класифікації, фізико-хімічних властивостей, джерел знаходження та постачання, засвоюваності таких нутрієнтів, як білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини, біологічно активні речовини тощо;

2) вивчення взаємного впливу нутрієнтів;

3) аналіз хімічного складу існуючих харчових продуктів;

4) відбір продукту, що потребує корегування нутрієнтів;

5) визначення шляхів удосконалення харчових продуктів та вибір нутрієнтів для створення збалансованого продукту;

6) вивчення сумісності нутрієнтів, що існують у продукті, та тих, що вносяться;

7) вирішення питання щодо форми внесення нутрієнту;

8) визначення кількості нутрієнтів, що додаються;

9) оцінка впливу нутрієнта, що додається, на якісні показники нового продукту;

10) розробка рецептури нового продукту;

11) обгрунтування технологічних параметрів виробництва нового продукту;

12) розробка технології виробництва нового продукту;

13) дослідження якісних показників готового нового продукту;

14) проведення економічних досліджень.

Моделювання такого змісту навчання суттєво підвищить ефективність креативного

навчання студентів.

Висновки. Процес професійної підготовки сучасного фахівця харчової галузі потребує кардинальних змін, які б враховували інноваційний розвиток галузі. Особливу увагу необхідно приділяти моделюванню змісту креативного навчання студентів та розвитку їх творчих здібностей у напряму розробки інноваційних продуктів харчування. Основою моделювання змісту креативного навчання з розробки інноваційних харчових продуктів можуть слугувати тривимірні моделі.

Перспективами подальших досліджень є моделювання змісту креативного навчання студентів розробки інноваційних технологій виробництва харчової продукції.

Список використаних джерел

1. Беляева А. П. Методика исследования содержания образования в средних профессионально технических училищах / А. П. Беляев. – М. : Высшая школа, 1974. – 129 с.
2. Волошин Н. М. Основи теорії та методики навчання технічних дисциплін у вищому закладі освіти аграрно-технічного профілю / Н. М. Волошин. – Кам'янець-Подільськ : Абетка-Нова, 2002. – 336 с.
3. Гершунский Б. С. Прогнозирование содержания обучения в техникумах. – М. : Высшая школа, 1980. – 144 с.
4. Енциклопедія освіти / за ред. В. Г. Кременя. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
5. Манько В. М. Теоретичні та методичні основи ступеневого навчання фахівців з механізації сільського господарства / В. М. Манько, В. В. Іщенко. – К. : Аграрна освіта, 2003. – 431 с.
6. Нагірний Ю. П. Обґрунтування інженерних рішень / Ю. П. Нагірний. – К. : Урожай, 1994. – 216 с.
7. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. – К. : Центр навчальної літератури, 2009. – 544 с.
8. Теоретические основы содержания общего и среднего образования / под ред. В. В. Краевского, И. Я. Лернера. – М. : Педагогика, 1983. – 352 с.
9. Фролова Н. Е. Основи конструювання нових харчових продуктів: курс лекцій / Н. Е. Фролова. – К. : НУХТ, 2010. – 207 с.

Лазарєва Т. А.

Моделювання змісту креативного навчання з харчових продуктів у підготовці інженерів-технологів

Розглянуто сучасні тенденції розвитку харчової галузі в напряму вдосконалення та розширення асортименту харчової продукції. Зазначено, що при професійній підготовці фахівців-науковців, здатних розробляти рецептуру та технології харчової продукції, більше уваги слід приділяти змісту креативного навчання. Визначено, що зміст такого навчання повинен бути прогностичним та динамічним. Запропоновано процес моделювання змісту креативного навчання з харчової продукції за допомогою тривимірних моделей.

Ключові слова: майбутній фахівець харчової галузі, харчова продукція, вдосконалення, розширення асортименту, зміст креативного навчання, прогностична та динамічна структура, нутрієнти, тривимірні моделі.

Лазарева Т. А.

Моделирование содержания креативного обучения пищевым продуктам при подготовке инженеров-технологов

Рассмотрены современные тенденции развития пищевой отрасли по

усовершенствованию и расширению ассортимента пищевой продукции. Указано, что в процессе профессиональной подготовки специалистов-ученых, способных разрабатывать рецептуры и технологии пищевой продукции, необходимо больше внимания уделять содержанию креативного обучения. Определено, что содержание такого обучения должно быть прогнозируемым и динамичным. Рассмотрен процесс моделирования содержания креативного обучения пищевым продуктам при помощи трехмерных моделей.

Ключевые слова: будущий специалист пищевой отрасли, пищевая продукция, усовершенствование, расширение ассортимента, содержание креативного обучения, прогнозируемая и динамическая структура, нутриенты, трехмерные модели.

T. Lazareva

Modeling the Content of Creative Study in the Discipline "Provision" During Mechanical Engineer Preparation

The article considers modern trends in the food industry with goal to improve and expand the range of food products. There is good evidence that for the effective process of professional training future specialists, who will be able to develop recipes and food technology teachers should pay more attention to the creative content of training. It was determined that the content of such training should be predictable and dynamic. This article describes the process of modeling the content of creative learning in the discipline "provision" with three-dimensional models.

Key words: future specialist in food industry, food products, improvement, expansion of assortment, creative content of education, predictable and dynamic structure, nutrients, three-dimensional model.

Стаття надійшла до редакції 16.03.2012 р.