

УДК 37.015.31:641.5

DOI <https://doi.org/10.32782/2412-9208-2025-3-212-220>

LAW OF CONSERVATION OF MASS AS A BASIS FOR MODELING THE COOK'S THINKING IN SOLVING PROBLEM SITUATIONS

ЗАКОН ЗБЕРЕЖЕННЯ МАСИ ЯК ОСНОВА МОДЕЛЮВАННЯ МИСЛЕННЯ КУХАРЯ З ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМНИХ СИТУАЦІЙ

Larysa BACHIEVA,

PhD in Pedagogical Sciences,

Associate Professor,

Associate Professor at the

Department of Pedagogy,

Methodology and Education

Management,

V.N. Karazin Kharkiv National

University,

4, Svobody Square, Kharkiv, 61022,

Ukraine

Лариса БАЧІЄВА,

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри педагогіки,

методики та менеджменту освіти,

Харківський національний

університет імені В.Н. Каразіна,

майдан Свободи, 4, м. Харків,

61022, Україна

bachievalarisa@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0188-6638>

ABSTRACT

The article reveals the possibility of applying the law of mass conservation as a methodological basis for modeling the thinking of a cook in the process of solving problem-based production situations. In the scientific and technical aspect, this law is expressed through the material balance, which ensures the correspondence between the amount of input and output components in the technological process. In the pedagogical context, this principle is transformed into a means of organizing the specialist's thinking.

Two models of a cook's thinking activity are proposed – for ordinary and extreme working conditions. The first model reproduces the logic of the material balance during food preparation, where thinking is aimed at determining resources, predicting losses, calculating output, and verifying the correspondence of results with expectations. The second, invariant model, is intended for extreme conditions and includes the following sequence: identification of resources, detection of shortages, search for transformations, search for substitutes, redistribution, and verification of results. It reflects the universal logic of the law of mass conservation, which ensures the stability and flexibility of professional thinking even under resource shortages, goal shifts, or uncertainty of working conditions.

The article presents an example of solving a problem-based production situation in which the law of mass conservation is used as the basis for modeling the cook's thinking. The variable thinking model demonstrates the specifics of decision-making when the number of consumers suddenly increases and food supplies are insufficient. Based on it, an algorithm for solving the problem-based situation has been developed, reflecting

the logic of thinking under critical conditions – from the awareness of shortage to achieving balance between available capabilities and actual needs.

The proposed approach demonstrates how an abstract natural-scientific law can be pedagogically interpreted and applied as an effective tool for developing professional thinking, adaptability, and resilience of a cook in professional activity under extreme conditions.

Key words: *law of mass conservation, problem-based situation, thinking model.*

Постановка проблеми. Сучасні реалії професійної діяльності кухарів демонструють її зростаючу складність та високу залежність від зовнішніх чинників, які часто носять екстремальний характер. Воєнні дії, природні катастрофи, техногенні аварії, перебої в енергопостачанні, дефіцит води та порушення логістики створюють умови, за яких кухареві доводиться забезпечувати харчування людей поза межами стандартних технологічних процесів. У таких ситуаціях професійна діяльність вимагає не лише дотримання технологічних норм, а й високої адаптивності, аналітичного мислення, здатності прогнозувати наслідки прийнятих рішень та підтримувати баланс між обмеженими ресурсами і затребуваним результатом.

В екстремальних умовах технологічна компетентність фахівця перестає бути єдиним чинником успішності. Вирішальну роль починають відігравати когнітивні механізми – здатність швидко оцінювати ситуацію, виявляти критичні точки процесу, прогнозувати зміни та трансформувати звичні технологічні дії відповідно до наявних можливостей. Це підкреслює необхідність розвитку нових методологічних підходів до опису, моделювання та формування професійного мислення кухаря, орієнтованого на стійкість і результативність у кризових обставинах.

Отже, існує суперечність між потребою у формуванні цілісного професійного мислення кухаря, здатного забезпечувати раціональне та безпечне вирішення проблем у нестандартних умовах, і відсутністю моделі, яка б поєднувала технічні закони з когнітивними механізмами професійної діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вітчизняні дослідники [1, 2, 3] пов'язують витoki проблемного навчання з філософськими ідеями Сократа, методика якого ґрунтувалася на постановці запитань, що спонукали учня до самостійного пошуку істини та прийняття рішення. На основі цих ідей пізніше розвивалися концепції організації проблемного навчання в різних освітніх контекстах.

Зокрема, А. Фурман [4, 5] запропонував принцип діалектичного зв'язку та єдності проблемності й діалогічності, який відображає внутрішню логіку пізнавальної діяльності: проблемність визначає внутрішню форму мислення, а діалогічність – його зовнішній прояв у взаємодії суб'єктів навчання. Відтак, спираючись на ідеї А. Фурмана,

вирішення проблемної ситуації має базуватися на послідовності запитань, що структурують мислення фахівця, спрямовують аналіз умов діяльності та забезпечують досягнення результат.

Мета статті – обґрунтувати можливість використання закону збереження маси як методологічної основи для моделювання мисленнєвих процесів кухаря в професійній діяльності, зокрема під час вирішення проблемних виробничих ситуацій.

Виклад основного матеріалу. На першому етапі здійснення дослідження розкриємо суть закону збереження маси, який у науці формулюється як принцип, згідно з яким маса речовини у замкненій системі залишається сталою незалежно від перетворень, що відбуваються всередині неї. У технічних науках цей закон набуває форми матеріального балансу, який відображає відповідність між кількістю вхідних і вихідних компонентів під час проведення процесу.

Якщо в апарат надходять компоненти А, В, С, а виходять із нього – D і E, то матеріальний баланс можна записати у вигляді моделі (1):

$$m_A + m_B + m_C = m_D + m_E \quad (1)$$

де m_A , m_B , m_C , m_D , m_E – маси компонентів.

Якщо під час проведення процесу мають місце втрати речовин (наприклад, разом із вологою або леткими сполуками), то m_D – маса готового продукту, а m_E – маса речовини, втраченої в ході процесу.

На основі матеріального балансу визначають вихід продукту Z, тобто відношення маси готового продукту до маси вхідних продуктів, виражене у відсотках, наведено у моделі (2):

$$Z = 100 m_D / (m_A + m_B + m_C), \% \quad (2)$$

Матеріальний баланс може обчислюватися як сумарно для всієї системи, так і для окремих компонентів. Поданий вище матеріальний баланс є фундаментальним вираженням закону збереження маси у науці про процеси та апарати. Його сутність полягає у встановленні відповідності між кількістю вхідних і вихідних речовин з урахуванням можливих втрат.

На другому етапі дослідження розглядаються можливості застосування закону збереження маси у професійній діяльності кухаря. У технології приготування їжі цей закон реалізується через матеріальний баланс: сума всіх закладених інгредієнтів дорівнює масі готової страви з урахуванням втрат, що виникають під час процесу. Якість технологічного процесу оцінюється за показником виходу продукту (Z), який відображає, яка частина початкової маси інгредієнтів перетворилася у готову страву.

Для ілюстрації застосування закону в мисленнєвій діяльності кухаря розглянемо практичну ситуацію. Щоб отримати необхідну кількість гото-

вої страви, кухар має точно співвіднести масу закладених інгредієнтів із прогнозованим виходом, враховуючи неминучі втрати під час теплової обробки. У процесі мислення він формує власний матеріальний баланс: зважає початкову масу продуктів, передбачає зменшення об'єму через випаровування чи витоплювання, а потім розраховує реальну масу готової страви, що задовольнить потребу визначеної кількості споживачів.

Таким чином, мислення кухаря відтворює логіку матеріального балансу та забезпечує відповідність між наявними ресурсами і кінцевим результатом. Модель мислення (на основі закону збереження маси) у звичайних умовах професійної діяльності кухаря наведено в (табл. 1).

Отже, у цьому прикладі модель мислення кухаря відтворює логіку матеріального балансу: «ресурси – втрати – вихід – потреба – баланс».

У професійній діяльності кухар в екстремальних умовах стикається зі зміною мети, невизначеністю щодо якості та доступності предмета праці, ускладненням суб'єктивних характеристик, технологічними перешкодами, впливом зовнішніх факторів, обмеженням у засобах і складнощами контролю якості кінцевого продукту.

Це обумовлює необхідність застосування адаптивних підходів до організації мислення та побудови діяльності, заснованих на гнучкому перерозподілі ресурсів, прогнозуванні наслідків рішень і підтриманні рів-

Таблиця 1

**Модель мислення (на основі закону збереження маси)
у звичайних умовах професійної діяльності кухаря**

Етап мислення	Запитання	Орієнтація діяльності
Визначення наявних ресурсів	Яка маса закладених інгредієнтів?	Зважає початкову кількість продуктів і фіксує ресурси для подальших розрахунків
Прогноз втрат	Які втрати неминучі під час процесу (випаровування, витоплювання, усадка)?	Передбачає зменшення об'єму інгредієнтів під час теплової обробки
Розрахунок виходу	Яку фактичну масу готової страви очікуємо отримати?	Визначає прогнозований вихід продукту з урахуванням втрат
Оцінка відповідності потребі	Чи достатньо цього виходу, щоб задовольнити потреби споживачів?	Порівнює прогнозований вихід із необхідною кількістю порцій
Перевірка результату (продукту)	Чи досягнуто відповідність між вкладеними ресурсами та фактичним результатом?	Оцінює реальний вихід продукту, фіксує втрати та відхилення від планового балансу

новаги між наявними можливостями та потребами. Інваріантна модель мислення (на основі закону збереження маси) у професійній діяльності кухаря в екстремальних умовах наведена в (табл. 2).

Таким чином, модель мислення зводиться до формули: «визначити ресурс – виявити нестачу – трансформувати ресурс – замінити ресурс – перерозподілити ресурс – перевірити». Наведена інваріантна модель мислення відтворює універсальну логіку закону збереження маси в мисленні кухаря: від усвідомлення наявних ресурсів і фіксації браку – до пошуку трансформацій, заміні і перевірки досягнутого балансу між вкладеним і отриманим.

Наведемо приклади застосування інваріантної моделі мислення (на основі закону збереження маси) у процесі вирішення проблемних ситуацій. Для ілюстрації подано приклад варіативної моделі мислення, яка демонструє послідовність мислення кухаря під час вирішення конкретної проблемної ситуації (табл. 3).

Ситуація 1. Кухар готував страви за попереднім розрахунком, але з'ясувалося, що кількість споживачів зросла на 30–50%. Приготованих страв вистачає лише на частину споживачів, тоді як необхідно організувати безпечне й прийнятне харчування для всіх. Отже, перед кухарем постає завдання: знайти шляхи раціонального використання наявних

Таблиця 2

**Інваріантна модель мислення (на основі закону збереження маси)
у професійній діяльності кухаря в екстремальних умовах**

Етап мислення	Запитання	Орієнтація діяльності
Визначення наявних ресурсів	Що є в наявності?	Оцінює всі доступні ресурси, необхідні для досягнення поставленої мети
Виявлення браку (втрат)	Чого бракує для досягнення мети?	Встановлює наявні обмеження та дефіцити ресурсів
Пошук трансформацій	Чи можна використати наявний ресурс в іншій формі?	Аналізує можливість зміни властивостей або функцій ресурсів
Пошук заміні (альтернатив)	Чим можна компенсувати нестачу?	Визначає можливі альтернативи або додаткові ресурси
Перерозподіл ресурсів	Як організувати наявні ресурси, щоб досягти мети?	Планує оптимальний розподіл, комбінування та ефективне використання ресурсів
Перевірка результату (продукту)	Чи досягнуто баланс між вкладеними ресурсами та отриманим результатом?	Оцінює відповідність між вкладеними ресурсами і фактичним виходом, фіксує втрати або відхилення

Таблиця 3

**Варіативна модель мислення (на основі закону збереження маси)
під час вирішення проблемної ситуації**

Етап мислення	Запитання	Орієнтація діяльності
Визначення наявних ресурсів	Які ресурси є в наявності?	Фіксує приготовані страви, додаткові запаси продуктів (хліб, консерви, крупи тощо)
Виявлення браку	Чого не вистачає для досягнення мети?	Визначає дефіцит ресурсів, наприклад, що їжі вистачає лише на 60–70% споживачів
Пошук трансформацій	Чи можна використати наявні ресурси в іншій формі?	Приймає рішення про зміну структури страв: розбавлення супу бульйоном, подрібнення м'яса для підливи тощо
Пошук заміन	Чим можна компенсувати нестачу ресурсів?	Визначає додаткові або альтернативні продукти для компенсації дефіциту: хліб, кашу, консерви, напої тощо
Перерозподіл ресурсів	Як організувати наявні ресурси, щоб задовольнити потреби всіх?	Планує оптимальний розподіл та комбінування ресурсів, зменшуючи порції основних страв і балансуючи за рахунок додаткових продуктів
Перевірка результату	Чи досягнуто баланс між вкладеними ресурсами та фактичним результатом?	Оцінює відповідність між вкладеними ресурсами та фактичним виходом продукту, контролює безпечність, поживність та прийнятність порцій для всіх споживачів

запасів, забезпечити мінімальні втрати якості й кількості страв, дотримавшись вимог безпечності та прийнятності їжі.

Наведений приклад демонструє варіативність моделі мислення кухаря в умовах дефіциту ресурсів. Незважаючи на зміну конкретного змісту дій, структура мислення залишається сталою: визначити ресурс – виявити нестачу – трансформувати ресурс – замінити ресурс – перерозподілити ресурс – перевірити. Алгоритм мислення кухаря під час вирішення проблемної ситуації на основі закону збереження маси наведений на (рис. 1).

Алгоритм демонструє, що мислення кухаря у критичній ситуації відтворює послідовність дій, закладену у законі збереження маси: визначення ресурсів – фіксація браку – трансформації – заміни – перерозподіл – контроль балансу. Такий підхід дозволяє перетворити абстрактний принцип закону на практичний інструмент прийняття рішень у реальних

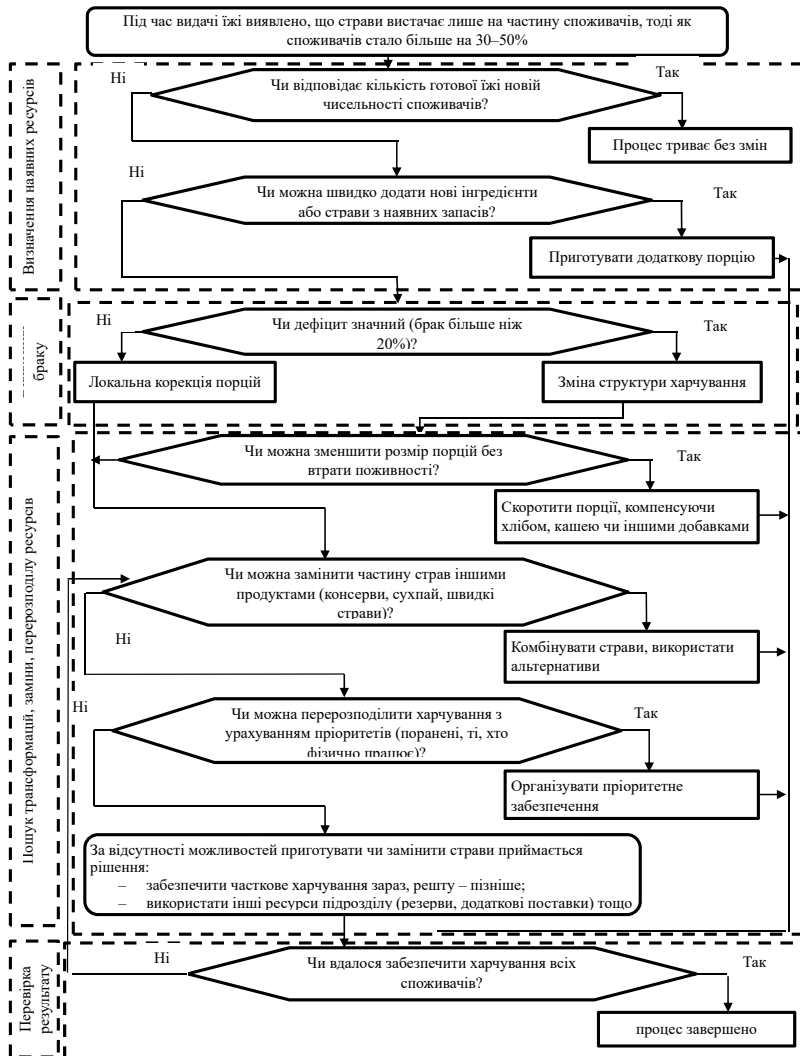


Рис. 1. Алгоритм мислення кухаря під час вирішення проблемної ситуації на основі закону збереження маси

умовах, забезпечуючи харчування всіх споживачів навіть за обмежених ресурсів.

Висновки. У статті обґрунтовано застосування закону збереження маси як методологічної основи моделювання мислення кухаря під час вирішення проблемних виробничих ситуацій. Запропоновано інваріантну та варіативну моделі мислення, що відтворюють логіку матеріального балансу: визначити ресурс – виявити нестачу – трансформувати ресурс – замінити ресурс – перерозподілити ресурс – перевірити. Показано, що підхід дозволяє інтерпретувати технічний закон як інструмент розвитку професійного мислення в екстремальних умовах.

Перспективою подальших досліджень є моделювання мисленнєвих процесів кухаря на основі закону збереження енергії для відображення динамічної складової професійної діяльності.

Література

1. Андреев Я. Ю., Лисенко Н. О., Берестова А. А. Застосування проблемного навчання у ЗВО (на прикладі підготовки майбутніх фармацевтів, фізичних терапевтів-реабілітологів, лабораторних діагностів та спеціалістів ІТ-галузі). *Педагогічна академія: наукові записки*. 2025. Вип. 17. С. 1–17.
2. Валентьева Т., Смолянко Ю., Семеняко Ю. Проблемне навчання у закладах вищої освіти як засіб формування професійної компетентності майбутніх педагогів. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2022. Вип. 49, т. 1. С. 130–139.
3. Русаков В. Ф., Русакова Н. М., Чабаненко В. В. Проблемне навчання як засіб активізації навчального процесу. Розвиток освіти і науки: проблеми, теорія, досвід і перспективи: матеріали II заочної Всеукраїнської науково-практичної конференції (20 травня 2021 р.). Суми, 2021. С. 86–88.
4. Фурман А. В. Методика застосування проблемних ситуацій на уроці. У кн.: *Проблемні ситуації в навчанні*. Київ, 1991. С. 67–152.
5. Фурман А. В. Теорія навчальних проблемних ситуацій: психолого-дидактичний аспект: монографія. Тернопіль: Астон, 2007. 164 с.

References

1. Andriev, Ya. Yu., Lysenko, N. O., & Berestova, A. A. (2025). Zastosuvannia problemnoho navchannia u ZVO (na prykladi pidhotovky maibutnikh farmatsevtiv, fizychnykh terapevtiv-reabilitolohiv, laboratornykh diahnostiv ta spetsialistiv IT-halusi) [Application of Problem-Based Learning in Higher Education Institutions (on the Example of Training Future Pharmacists, Physical Therapists-Rehabilitologists, Laboratory Diagnosticians and IT Specialists)]. *Pedahohichna akademiia: naukovy zapysky*, 17, 1–17. [in Ukrainian].
2. Valentieva, T., Smolianko, Yu., & Semeniko, Yu. (2022). *Problemne navchannia u zakladakh vyshchoi osvity yak zasib formuvannia profesiinoi kompetentnosti maibutnikh pedahohiv* [Problem-Based Learning in Higher Education Institutions as a Means of Forming Professional Competence of Future Teachers]. *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk*, 49(1), 130–139. [in Ukrainian].
3. Rusakov, V. F., Rusakova, N. M., & Chabanenko, V. V. (2021, May 20). *Problemne navchannia yak zasib aktyvizatsii navchalnoho protsesu* [Problem-Based Learning as a Means of Activating the Learning Process]. In *Rozvytok osvity i nauky: problemy, teoriia,*

dosvid i perspektyvy: materialy II zaochnoi Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii (pp. 86–88). Sumy. [in Ukrainian].

4. Furman, A. V. (1991). *Metodyka zastosuvannia problemnykh sytuatsii na urotsi* [Methods of Applying Problem Situations in the Lesson]. In *Problemni sytuatsii v navchanni* (pp. 67–152). Kyiv. [in Ukrainian].

5. Furman, A. V. (2007). *Teoriia navchalnykh problemnykh sytuatsii: psykholohodidaktychnyi aspekt: monohrafiia* [Theory of Educational Problem Situations: Psychological and Didactic Aspect: Monograph]. Ternopil: Aston. [in Ukrainian].

Анотація

У статті розкрито можливість використання закону збереження маси як методологічної основи моделювання мислення кухаря у процесі вирішення проблемних виробничих ситуацій. У науково-технічному аспекті цей закон виражається через матеріальний баланс, що забезпечує відповідність між кількістю вхідних і вихідних компонентів у технологічному процесі. У педагогічному контексті зазначений принцип трансформується у засіб організації мислення фахівця.

Запропоновано дві моделі мисленнєвої діяльності кухаря: у звичайних і в екстремальних умовах праці. Перша модель відтворює логіку матеріального балансу під час приготування страв, де мислення спрямоване на визначення ресурсів, прогнозування втрат, розрахунок виходу та перевірку відповідності результату очікуванням. Друга, інваріантна модель, призначена для екстремальних умов і передбачає послідовність: визначення ресурсів, фіксацію браку, пошук трансформацій, пошук заміन, перерозподіл і перевірку результату. Вона відображає універсальну логіку закону збереження маси, що забезпечує стабільність і гнучкість професійного мислення навіть за дефіциту ресурсів, зміни мети чи невизначеності умов діяльності.

У статті наведено приклад вирішення проблемної виробничої ситуації, у якій закон збереження маси використано як основу для моделювання мислення кухаря. Варіативна мисленева модель демонструє специфіку прийняття рішень у ситуації, коли кількість споживачів раптово зростає, а запасів їжі не вистачає. На його основі розроблено алгоритм вирішення проблемної ситуації, який відображає логіку мислення в критичних умовах – від усвідомлення браку до досягнення рівноваги між можливостями та потребами.

Запропонований підхід показує, як абстрактний природничо-науковий закон може бути педагогічно інтерпретований і використаний як ефективний інструмент розвитку професійного мислення, адаптивності та стійкості кухаря у професійній діяльності в екстремальних умовах.

Ключові слова: закон збереження маси, проблемна ситуація, мисленева модель.



Дата надходження статті: 12.10.2025

Дата прийняття статті: 14.11.2025

Опубліковано: 29.12.2025