

УДК 372.851

DOI 10.31651/2524-2660-2018-9-42-54

АКУЛЕНКО Ірина Анатоліївна,
доктор педагогічних наук,
професор кафедри алгебри і математичного
аналізу,
Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького
e-mail: akulenkoira@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0003-4603-409X>

КОЛОМІЄЦЬ Оксана Миколаївна,
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри математики та
методики навчання математики,
Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького
e-mail: ok_kolomic71@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0003-4008-3990>

БОЧКО Оксана Петрівна,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри математики та
методики навчання математики,
Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького
e-mail: ok.volovik@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9065-2314>

ІНТЕГРАЦІЯ ЯК МЕТОДОЛОГІЧНА ОСНОВА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЗМІСТУ МІЖПРЕДМЕТНИХ КУРСІВ ЗА ВИБОРОМ

У статті розглянуто теоретичні аспекти формування змісту міжпредметних курсів за вибором на засадах інтегрованого підходу, обґрунтовано напрями, види, рівні інтеграції у навчанні учнів, прокоментовано види зв'язків між елементами змісту, що загалом визначають зміст міжпредметних курсів за вибором у старшій профільній школі.

Ключові слова: зміст навчання, інтеграція, інтегрований підхід, міжпредметні курси за вибором, профільна школа.

Постановка проблеми. У Концепції Нової української школи [18], з-поміж основних інновацій виокремлено трансформацію змісту загальної середньої освіти та організації навчання в початковій, базовій і старшій профільній школі на компетентнісних та інтеграційних засадах. Зміст загальної середньої освіти визначається на засадах фундаменталізації, науковості й системності, цінності здобутих знань для соціального становлення людини, гуманізації й демократизації шкільної освіти, ідей полікультурності, взаємоповаги між націями й народами, світського характеру школи [12]. У доборі змісту враховуються його прогностичність та соціальна ефективність, доступність, науковість, наступність і перспективність, практичне значення, потенційні можливості для

загальнокультурного, наукового, технологічного розвитку особистості, індивідуалізації, диференціації навчання. Крім того, актуалізується тенденція щодо створення, вдосконалення, модернізації таких організаційно-педагогічних систем, що розширюють можливості вільного переміщення учнів між різноманітними освітніми та професійними напрямками підготовки, як от *курсів за вибором*.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У відповідності до концепції профільного навчання [1] курси за вибором (елективні курси) є обов'язковим складником сучасного освітнього процесу в школі, оскільки вони створюють вагоме підґрунтя для забезпечення особистісно орієнтованого навчання й проходження учнем індивідуальною освітньою траєкторією. Курси за вибором поділяють [13; 13; 17] на предметні, які поглиблюють та розширюють межі профільних предметів, та міжпредметні, які розвивають і доповнюють, інтегрують зміст різних навчальних дисциплін. Зміст курсів за вибором, пов'язаних із математикою, розширює й поглиблює зміст базової математичної освіти, мотивує учнів до опанування нових (прикладних) аспектів математичних знань, до вдосконалення способів математичної діяльності, усвідомлення глибинних зв'язків математики з іншими галузями знань. У сучасних умовах зростає роль і значення саме *міжпредметних курсів за вибором* [14], зокрема пов'язаних із математикою, оскільки вони скеровані на забезпечення цілісності змісту загальної середньої освіти.

Мета статті – розглянути теоретичні аспекти формування змісту міжпредметних курсів за вибором на засадах інтегрованого підходу на прикладі математико-економічних курсів за вибором.

Виклад основного матеріалу. Формування та структурування змісту міжпредметних курсів за вибором доцільно здійснювати на методологічних засадах інтегрованого підходу. «Енциклопедія освіти» визначає [2, с. 356] інтегрований підхід в освіті як такий, що веде до інтеграції змісту освіти, тобто доцільне об'єднання його елементів у цілісність, коли результатом можуть бути цілісні знання різних рівнів: про дійсність, про природу, з тієї чи іншої освітньої галузі, предмета, курсу, розділу, теми. Зазначений підхід реалізується під час вивчення інтегрованих курсів чи окремих предметів з освітньої галузі, коли цілісність знань формується завдяки інтеграції їх на основі спільних для всіх предметів понять, застосуванню методів і форм навчання, контролю й корекції навчальних досягнень учнів, що спрямовують навчальний процес на об'єднання знань. Інтегрований підхід означає реалізацію принципу інтеграції в будь-якому компоненті освітнього процесу, забезпечує його цілісність і системність.

Визначаючи інтегрований підхід як методологічну основу для формування змісту міжпредметних курсів за вибором вбачаємо поняття «інтеграції» вихідним поняттям. Розглянемо кілька його трактувань.

У філософії [3, с. 210] інтеграція розуміється як сторона процесу розвитку, що пов'язана з об'єднанням у ціле раніше різнорідних частин і елементів на основі їх взаємозалежності і взаємодоповнюваності. Процеси інтеграції можуть мати місце в межах уже сформованої системи – у цьому випадку вони ведуть до підвищення рівня її цілісності й організованості, так само, як і при виникненні нової системи з раніше незв'язаних елементів. Результатом інтеграції є поява якісно нової інтегративної властивості системи, яка не зводиться до суми властивостей об'єднаних елементів і забезпечує більш високу ефективність функціонування усієї цілісності.

У дидактиці інтеграцію розглядають [4, с.12] як процес встановлення зв'язків між структурними компонентами змісту освіти з метою формування у кожного учня цілісного уявлення про світ, виховання орієнтованої на розвиток і саморозвиток особистості.

У результаті контент-аналізу наукових джерел, де представлено тлумачення поняття «інтеграція» у різних галузях знань, М. Прокоф'єва виокремлює [55] такі сутнісні характеристики цього поняття: 1) явище, що має двоєдину природу і виступає, з одного боку, як процес, а з іншого – як результат; 2) стан цілісності, що має такі якісні характеристики як взаємозв'язок, взаємодія і взаємопроникнення, взаємозалежність; 3) процес злиття в єдине ціле раніше диференційованих елементів, що приводить до нових якісних і потенційних можливостей цієї цілісності, а також до змін властивостей самих елементів; 4) функціональна умова існування й рівноваги системи, а також механізму її розвитку.

К. Кругій розглядає [6] інтеграцію як природний динамічний процес, що охоплює взаємопроникнення та взаємозв'язок елементів, розділів та освітніх напрямів на основі системного і всебічного розкриття процесів і явищ, спрямованих на забезпечення цілісності знань і вмінь. Педагогічна інтеграція (за В. Безруковою [1]) це – вища форма взаємозв'язку (розділів освіти, етапів освіти), якій притаманна нерозривність компонентів, нова об'єктивність, монооб'єкт, нова структура, нова функція об'єктів, що вступають у зв'язок.

Поділяємо позицію О. Глобіна, який трактує [4, с. 15] інтеграцію у шкільному навчанні як органічне взаємопроникнення, природний взаємозв'язок навчальних предметів (розділів і тем різних навчальних предметів) на основі провідних наукових положень із послідовним, глибоким і багатогранним розкриттям процесів і явищ, що вивчаються.

У наукових студіях К. Кругій виділено [6] такі *види* інтеграції: міжпредметна інтеграція (міждисциплінарна); внутрішньопредметна інтеграція (внутрішньодисциплінарна); інтеграція дидактичних принципів; методична інтеграція (взаємодія методів і прийомів навчання, виховання й організації безпосередньої освітньої діяльності дітей); інтеграція різних видів дитячої діяльності; інтеграція форм організації спільної діяльності дорослого і дітей та самостійної діяльності дошкільників тощо.

М. Лазарева виокремлює [7] такі *напрями* інтеграції: міжпредметна (міжвидова) інтеграція, яка виражається в синтезі змісту різних розділів освітньої програми за наявності природних зв'язків між її компонентами. На основі міжпредметної інтеграції, на думку дослідниці, можуть об'єднуватися практично всі розділи будь-якої освітньої програми, проте, існують деякі обмеження. Другий напрям – внутрішньопредметну (внутрішньовидову) інтеграцію – дослідниця визначає на основі взаємозв'язків компонентів змісту всередині кожного розділу освітньої програми дошкільної освіти дітей. Третій напрям синтезує два перших і визначається як міжвидовими, так і внутрішньовидовими зв'язками компонентів змісту.

Напрями інтеграції (за М. Лазаревою) реалізуються на різних *рівнях*. Перший, нижчий рівень – *рівень міжпредметних зв'язків* – корелює, на думку науковця, із розв'язуванням таких дидактичних завдань як актуалізація знань дітей, їх узагальнення та систематизація. Основне джерело інтеграції – загальні структурні елементи змісту освіти, перенесення яких може здійснюватися в напрямку будь-яких розділів освітньої програми для дошкільників. Стосовно змісту дошкільної

освіти цей рівень характеризується встановленням взаємозв'язків між окремими заняттями як із одного розділу освітньої програми для дошкільників, так і між заняттями з різних її розділів. Другий рівень – *рівень дидактичного синтезу* – є вищим, згідно з М.Лазаревою, відносно першого. Він характеризується не тільки інтеграцією змісту розділів програми, а й визначається процесуальним синтезом, передбачає утворення інтегрованих форм організації навчання (інтегроване заняття, інтегрований цикл занять). Домінуючим дидактичним завданням на цьому рівні інтеграції є вивчення навчального матеріалу на інтегративній основі, коли зміст має більшу інформативну щільність, відображає не тільки частини й деталі цілого, а й взаємозв'язки між ними, дає більш цілісне уявлення про предмет, об'єкт або явища навколишнього світу. Третій (найвищий у трактуванні М.Лазаревої) – *рівень цілісності* – формує новий розділ освітньої програми для дошкільників, нову предметну область у навчанні дошкільнят. На рівні цілісності має місце повна змістова й процесуальна інтеграція.

Поділяємо позицію дослідниці щодо доцільності виокремлення *напрямів* (горизонтальна й вертикальна інтеграція) та *рівнів* інтеграції в шкільному навчанні. Однак у контексті нашої проблематики вважаємо, що основою для виокремлення видів інтеграції у межах виділених напрямів виступають типи міжпредметних та внутріпредметних зв'язків у змісті і процесі навчання, зокрема у змісті й процесі навчання курсів за вибором, а для диференціації рівнів – обсяг реалізації цих зв'язків.

Якщо відбувається органічне взаємопроникнення, природний взаємозв'язок провідних наукових ідей та положень з різних розділів або тем однієї навчальної дисципліни (елементи алгебри і математичного аналізу, геометрії), що вивчається в шкільному курсі, говоритимемо про горизонтальну (внутрішньопредметну) інтеграцію. Якщо ж ці процеси пов'язують об'єкти засвоєння з різних навчальних дисциплін, мова йтиме про вертикальну (міжпредметну) інтеграцію. Виокремлення цих напрямів є досить умовним, оскільки у реальному навчальному процесі вони можуть поєднуватися у межах вивчення теми, розділу або на окремому навчальному занятті.

Критеріями для поділу напрямів інтеграції на окремі види (для більш детального їхнього аналізу), на наш погляд, можуть виступати типи міжпредметних і внутрішньопредметних зв'язків у навчальному процесі. А критеріями для рівневої диференціації напрямів і видів інтеграції – обсяг реалізації цих зв'язків. Тому в межах окреслених напрямів виокремлюємо такі види інтеграції: змістово-інформаційну, операційно-діяльнісну, організаційно-методичну.

Змістово-інформаційна інтеграція передбачає органічне взаємопроникнення, поєднання видів знань (наукових, методологічних, світоглядних), які формують інформаційну структуру інтегрованих навчальних предметів. Наукові знання охоплюють поняття, факти, теорії, закони, проблеми наукових галузей, з якими пов'язані навчальні дисципліни, що інтегруються, методологічні – знання про способи пізнання у відповідних галузях знань; світоглядні – діалектико-матеріалістичні, ідейно-політичні, політико-економічні, етичні, естетичні, правові. Проілюструємо змістово-інформаційну інтеграцію наукових математичних і економічних знань (таблиця 1) у змісті міжпредметних математико-економічних курсів за вибором, що рекомендовані МОН України [9; 10], як от: «Економіко-математичне моделювання» (10 клас), «Задачі лінійного програмування» (10 клас),

«Основи фінансової математики та математичної економіки» (10 або 11 класи), «Математика прибутків» (10–11 класи), «Задачі економічного змісту в математиці» (10–11 класи), «Комп'ютерна математика для економістів» (11 клас).

Таблиця 1

**Змістово-інформаційна інтеграція
на прикладах міжпредметних курсів за вибором**

Наукові математичні знання (поняття, факти)	Наукові економічні знання (поняття, факти)	Міжпредметні курси за вибором
Рівняння, нерівності та їх системи	Задачі економічного змісту, встановлення взаємозв'язку між галузями через випуск та споживання різного виду продукції. Рівняння попиту та пропозиції, ціни та доходу, стану та рівноваги тощо. Модель Леонт'єва. Періодичні платежі (ануїтет). Амортизації боргу та викупні фонди	Задачі економічного змісту в математиці. Економіко-математичне моделювання. Основи фінансової математики та математичної економіки. Математика прибутків
Лінійні рівняння і нерівності з двома змінними, зображення їх розв'язків на координатній площині	Задачі лінійного програмування. Допустимі та оптимальні розв'язки задач лінійного програмування	Економіко-математичне моделювання
Відсоткові розрахунки. Прогресії	Математика фінансів. Рахунки накопичення, розрахунки ренти, погашення боргу. Прості відсотки та дисконт. Обмін валюти і нарощування відсотків. Складні відсотки та дисконт. Конверсійний період та відсоткова ставка. Формула складних відсотків. Порівняння зростання суми за простим і складним відсотком. Ануїтети. Торгівля акціями. Визначення ціни акції. Формула Мейкхема. Купівля товарів у розстрочку, внесення страхових платежів, сплата ренти, амортизація основних фондів	Економіко-математичне моделювання Основи фінансової математики та математичної економіки Математика прибутків

Продовження таблиці 1

Функція, графік функції, лінійна функція, квадратична функція. Найбільше та найменше значення функції на заданому інтервалі, нулі функції, інтервали зростання та спадання функції	Виробничі функції. Функції витрат і доходу, попиту і пропозиції. Визначення економічних показників (точки незбитковості, точки рівноваги, проміжки збитків та доходів тощо) на основі аналізу графіків та дослідження властивостей відповідних функцій. Коефіцієнт Джинні. Крива Лоренца	Задачі економічного змісту в математиці. Комп'ютерна математика для економістів. Економіко-математичне моделювання. Математика прибутків. Основи фінансової математики та математичної економіки
Показникова та логарифмічна функції	Поняття про неперервний компаунд (неперервне нарахування складних відсотків). Обчислення еквівалентної та ефективної ставки відсотка. Задача про подвоєння, потроєння грошей.	Задачі економічного змісту в математиці
Похідна функції. Екстремуми функції, монотонність функції	Граничний дохід, прибуток та витрати. Середні величини витрат та доходу. Максимальний дохід і максимальний прибуток. Мінімізація витрат. Еластичність попиту, пропозиції. Випуск товарів. Економічна інтерпретація теореми Ферма. Оптимальний рівень випуску товарів. Закон спадного прибутку. Закон спадної корисності.	Задачі економічного змісту в математиці. Задачі економічного змісту в математиці. Комп'ютерна математика для економістів
Інтеграл. Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца	Обчислення сумарних економічних ефектів, зокрема знаходження обсягу продукції, що випускається за певний проміжок часу, вигоди споживачів і виробників, обчислення додаткової вартості тощо	Задачі економічного змісту в математиці
Різницеви рівняння та їх розв'язок	Математика фінансів	Економіко-математичне моделювання

Продовження таблиці 1

Елементи статистики, комбінаторики і теорії ймовірностей	Оцінка ефективності реальних інвестиційних проєктів. Визначення ймовірності успіху вкладу або оцінки ступеня ризику й прийняття рішення щодо випуску та реалізації товару тощо	Задачі економічного змісту в математиці. Комп'ютерна математика для економістів
Матриці, дії з матрицями	Балансовий аналіз. Моделі обміну. Основна задача міжгалузевого балансу. Лінійна модель обміну. Міжнародна модель торгівлі. Структурна матриця торгівлі	Математика прибутків

Однак обмежувати сутність змістово-інформаційної інтеграції у змісті міжпредметних курсів за вибором поєднанням лише наукових відомостей з різних галузей знань вважаємо недоцільним.

Важливо забезпечити ознайомлення учнів із різними способами пізнання, що є прийнятними в різних науках, тобто, вийти на рівень органічного поєднання методологічних знань. Філософсько-методологічні аспекти науки математики, які пов'язані, наприклад, із видами означень і способами визначення понять, виявленням несуперечливості теорій і доведень, із видами умовиводів у процесі доведень, із умовами і принципами аксіоматичного способу побудови формальних і неформальних теорій, сутністю і значенням формалізації, мають велике значення у процесі пізнання в різних галузях знань.

Спеціальні методи пізнання, які використовує математика для вивчення властивостей та феноменів об'єктивної реальності, можуть і повинні виступати основою для змістово-інформаційної інтеграції методологічних знань у змісті міжпредметних курсів за вибором. З-поміж інших у контексті нашого дослідження виділимо такі: побудова абстракцій як результату процесів абстрагування, використання ідеалізацій, формалізація, моделювання. Ці гносеологічні прийоми математичного пізнання є важливими і для побудови економічних теорій, основи яких вивчаються у міжпредметних математико-економічних курсах за вибором.

Абстрагування, з одного боку, виступає як одна із загальних розумових операцій (поряд із порівнянням, аналізом, синтезом, узагальненням, класифікацією, аналогією тощо), а з іншого – є шляхом побудови математичних абстракцій. Аналіз гносеологічного змісту процесів абстрагування, характерних саме для математики, дозволив А. Маркову [22, с. 15] виділити такі види математичних абстракцій, як результату цих процесів: абстракція ототожнення, абстракція потенційної реалізованості, абстракція актуальної нескінченності.

Абстракція ототожнення уможливорює формування понятійного апарату усіх вище розглянутих міжпредметних курсів за вибором. Значення абстракції потенційної реалізованості у контексті нашої проблематики вбачаємо у можливості сприймання одиничного як особливого, а потім – як загального, що дозволяє теоретично прогнозувати й досліджувати закономірності, наприклад, економічних процесів, що вивчаються в математико-економічних курсах за вибором. Абстракція актуальної нескінченності уможливорює виділити

«індивідуалізувати» кожен елемент нескінченної множини, ніби вся вона є представленою одночасно.

Процес абстрагування в математиці тісно пов'язаний із процесом ідеалізації, яка виступає особливим способом формування математичних понять. Ідеалізація – це процес розумового конструювання таких понять, реальні прообрази яких можуть бути вказані з більшим або меншим ступенем наближення [22, с. 26]. Такі ідеалізовані поняття як «точка», «пряма», «площина», «число», «множина» застосовуються в математиці. У галузі економіки також послуговуються ідеалізованими поняттями, як от: «неперервне нарахування відсотків», «граничний дохід», «граничні витрати» та ін.

Математика вивчає абстраговані від реальної ситуації відношення й форми, абсолютизуючи свої абстракції. Математичні об'єкти, будучи абстракціями від абстракцій, знаходять застосування в найрізноманітніших галузях знань, зокрема в економіці, і виступають присутнім інструментом дослідження економічних процесів і закономірностей. Звідси бере виток такий феномен сучасної економічної науки, як її математизація. Водночас, як зазначає В. Келбакіані [23, с. 96], цей процес може бути розглянутий як варіант ще більш широкого процесу – формалізації. Елементи процесу формалізації є методологічно важливими з позицій міжпредметної змістово-інформаційної інтеграції змісту курсів за вибором. Тому важливо враховувати етапи «поступової формалізації», які В. Волкова формулює [24, с.51] так: 1) визначити знакову систему – мову моделювання (природна мова, апарат теорії множин, математичної логіки тощо); 2) визначити підхід до побудови моделі (підхід «зверху», коли застосовується правило структурування або декомпозиції, підхід «знизу», коли застосовується правило композиції, тобто пошук міри близькості на просторі станів елементів, залежно від задачі підходи можуть змінювати один одного, застосовуватися паралельно); 3) за допомогою мови моделювання зафіксувати вихідну множину елементів та зв'язки між ними (у термінах «відношення», «відображення»), проте не ставити задачу повного «перерахунку» елементів системи; 4) задати правила перетворення зв'язків між елементами множини; 5) отримати й зафіксувати нові невідомі раніше компоненти, зв'язки, залежності, структури; 6) отримані нові компоненти, зв'язки, залежності, структури включити до початкової структури; 7) продовжити процес перетворень за допомогою математичних формул. Однак, зауважимо, що формалізовану мову у змісті міжпредметних курсів за вибором доцільно використовувати дидактично виважено, не переобтяжуючи нею навчальну інформацію.

Змістово-інформаційна інтеграція методологічних знань у змісті міжпредметних курсів за вибором неможлива поза побудови математичних моделей. Метод моделювання як метод наукового пізнання полягає у створенні й дослідженні замінників (моделей) досліджуваних реалій, що виконують такі функції [24, с. 40-42]: описову, прогностичну, евристичну, екстраполяційну, критеріальну, інтерпретаційну, управлінську, дидактичну. Модель при цьому постає як своєрідний інструмент пізнання, що його дослідник ставить між собою та об'єктом і за допомогою якого вивчає об'єкт, який його цікавить. Математична модель [26] – це абстракція реальної дійсності (світу), в якій відношення між реальними елементами, а саме ті, що цікавлять дослідника, замінені відношеннями між математичними категоріями. Ці відношення зазвичай подаються у формі рівнянь чи нерівностей, що характеризують функціонування реальних систем із прийнятими обмеженнями (припущеннями) щодо їхнього функціонування,

наприклад, модель Леонтьєва міжгалузевого балансу економіки, модель галузевої економіки, модель «затрати – випуск», лінійні моделі в економіці, моделі нарахування відсотків і дисконтування, різні види функцій як моделі економічних процесів (витрат, доходу, виробництва тощо). Математичні моделі, що є знаряддям пізнання економічних процесів, відіграють важливу роль у змісті міжпредметних математико-економічних курсів за вибором, оскільки в освітньому процесі учні мають проявити спроможність оперувати ними під час вивчення профільних дисциплін. А відтак, вони мають бути обізнаними як із загальними (інваріантними) етапами побудови математичних моделей, так і зі специфікою математичних моделей (побудови, перетворення, інтерпретації), що застосовуються в економіці.

Таким чином, зміст міжпредметних курсів за вибором має реалізувати змістово-інформаційну інтеграцію як наукових, так і методологічних та світоглядних знань.

Операційно-діяльнісна інтеграція передбачає органічне взаємопроникнення, поєднання способів практичної та навчально-пізнавальної діяльності та відповідних умінь (практичних, пізнавальних, дослідницьких, оцінно-рефлексивних, ціннісно-орієнтаційних), які формуються в учнів у навчанні різних предметів.

Організаційно-методична інтеграція пов'язує в єдину цілісність прийоми методи, організаційні форми і засоби навчання різних дисциплін.

Форми інтегрування можуть бути різними: 1) предметно-образна, що використовується при відтворенні більш широкого й цілісного уявлення про предмет пізнання; 2) понятійна, коли проводиться аналіз обсягу поняття, яким послуговуються інтегровані дисципліни; 3) світоглядна, коли базою інтегрування стає методологія (закони, закономірності, принципи, методи досліджень тощо) кількох дисциплін; 4) діяльнісна, коли проводиться процедура узагальнення способів діяльності, їхнє перенесення в нові умови; 5) концептуальна, при якій учні практикуються в розробці нових ідей, пропозицій, способів розв'язування навчальних проблем.

Зв'язки між інтегрованими блоками знань, способів пізнавальної чи навчальної діяльності або елементами методичних систем навчання можуть бути різними. Найчастіше зустрічаються в шкільній практиці зв'язки походження та зв'язки породження (можливо також додатково виділяти зв'язки побудови (при систематизації та узагальненні знань) та зв'язки керування [8]). Такі зв'язки виокремлюють у разі, якщо об'єкти засвоєння, пов'язані із різними навчальними дисциплінами, є певною мірою нерівноправними, одні є системоутворювальними, провідними, інші – допоміжними, супровідними.

Зв'язки походження («імпорт – зв'язки») встановлюються там, де системоутворювальний компонент виступає наслідком, а причини криються в допоміжних компонентах. Учень навчається виявляти причини, залежності подій, фактів, явищ у системоутворювальному компоненті уроку. Введені з іншої дисципліни знання виконують пояснювальну функцію. Відбувається не просто поєднання знань із різних навчальних дисциплін, а тільки тих їх фрагментів, що розкривають витoki, причини або умови походження досліджуваних об'єктів у системоутворювальному компоненті. Ці зв'язки використовуються у формуванні змісту багатьох міжпредметних курсів, як от, «Математична культура в житті людини», «Історія математичних відкриттів», «Симетрія в природі», «Елементи

фінансової математики» «Математичні основи актуарних розрахунків» тощо [9; 10].

Зв'язки породження («експорт – зв'язки») дуже схожі на зв'язки походження, але мають ту специфіку, що розглядають системоутворювальну дисципліну причиною, що породжує наслідки, які досліджуються в іншому навчальному предметі. Так, якщо вчитель математики проводить заняття з міжпредметного курсу за вибором, інтегрованого з економетрикою, то матеріал, який він розглядає, може слугувати підставою для розгляду, наприклад, біологічних наслідків, які не входять до складу математичних чи економічних знань.

Висновки. Зміст міжпредметних курсів за вибором, побудований на інтеграційній основі, надає можливість учням виходити за рамки предмета математики, бачити наслідки застосування математичних понять, фактів і способів діяльності в різних галузях знань, вплив математичних відкриттів на соціальне, культурне, економічне життя людей, розвиток наук і виробництва.

Список використаної літератури.

1. Про затвердження Концепції профільного навчання у старшій школі [Електронний ресурс] / Наказ МОН України від 21 жовтня 2013 р. № 1456. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/content/Нормативно-правова%20база/1456.pdf>. – Дата звернення 01.10.2017.
2. Енциклопедія освіти / [гол. редактор В.Г. Кремень] / Акад. пед. наук України. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
3. Філософський словник / За ред. В. І. Шинкарука. – 2-е вид., перероб. і доп. – К. : Голов. ред. УРЕ, 1986. – 800 с.
4. Глобін О.І. Міжпредметні зв'язки в умовах профільного навчання математики : методичний посібник / О.І.Глобін. – Київ : Педагогічна думка, 2012. – 88 с.
5. Прокоф'єва М. Ю. Интеграция педагогической подготовки будущих воспитателей дошкольных учреждений и учителей начальных классов : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / М. Ю. Прокоф'єва. – Ялта, 2008. – 268 с.
6. Крутій К. Интеграция в дошкольной освіті як інноваційне явище, або що треба знати про інтеграцію? [Електронний ресурс] / К. Крутій. – Режим доступу: https://mail.ukr.net/attach/get/15073200133725681655/1/Стаття_проф.Крутій-К._Интеграция.pdf. – Дата звернення 01.10.2017.
7. Лазарева М.В. Интегрированное обучение детей в дошкольных образовательных учреждениях : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / Мария Васильевна Лазарева ; Московский государственный университет культуры и искусств. – М., 2010. – 479 с.
8. Акуленко І. А. Моделювання студентами елементів технології інтегрованих уроків в умовах компетентнісно орієнтованої методичної підготовки / І. А. Акуленко // Дидактика математики / редкол.: О. І. Скафа (наук. ред.) та ін.; Донецький нац. ун-т ; Інститут педагогіки Акад. пед. наук України ; Національний пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Донецьк : Вид-во ДонНУ, 2013. – Вип. 40. – С. 170–178.
9. Збірник програм з математики для допрофільної підготовки та профільного навчання (у двох частинах). Ч.І. Допрофільна підготовка / Упоряд. Н.С.Прокопенко, О.П.Вашуленко, О.В.Єргіна. – Х. : Вид-во «Ранок», 2011. – 320 с.
10. Збірник програм з математики для допрофільної підготовки та профільного навчання (у двох частинах). Ч.ІІ. Профільне навчання / Упоряд. Н.С.Прокопенко, О.П.Вашуленко, О.В.Єргіна. – Х. : Вид-во «Ранок», 2011. – 384 с.
11. Безрукова В.С. Интеграционные процессы в педагогической теории и практике / В.С.Безрукова. – Екатеринбург, 1994. – С.15-33.
12. Вашуленко О.П. Принципи добору змісту до навчального посібника для елективних курсів з математики у профільній школі [Електронний ресурс] / О.П.Вашуленко. – Режим доступу: <http://chito.in.ua/principi-doboru-zmistu-do-navchalenogo-posibnika-dlya-elektivn.html>. – Дата звернення 01.10.2017.
13. Симонова М.Г. Індивідуалізація навчання математики учнів гуманітарного профілю засобами елективних курсів [Рукопис] : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 : захищена 29.12.2016 /

- М. Г. Симонова ; наук. кер В.Г.Моторіна ; М-во освіти і науки України, Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди. – Харків, 2012. – 267 с.
14. Новожилова Н. В. Курсы по выбору: отбор содержания и технологии проведения / Н. В. Новожилова, М. М. Фирсова // Школьные технологии. 2003. – №5. – С. 23-33.
 15. Орлов В. А. Типология элективных курсов и их роль в организации профильного обучения [Электронный ресурс] / В.А.Орлов // Интернет-журнал «Эйдос». 2003. – 16 апреля. – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2003/0416.htm>. – Дата звернення 01.10.2017.
 16. Шаран О. В. Методи та організаційні форми проведення курсів за вибором [Електронний ресурс] / О. В. Шаран // Перспективні розробки науки і техніки : міжнар. наук.-практ. конф., 16-17 листопада 2007 р.: тези доп. – Перемишль : Наука і освіта, 2007. – Т. 7. – С. 97-100. – Режим доступу: http://www.rusnauka.com/20_PRNiT_2007/Pedagogica/23722.doc.htm. – Дата звернення 01.10.2017.
 17. Шаран О. В. Курси за вибором як важливий компонент особистісно-орієнтованої системи навчання / О. В. Шаран // Особистісно-орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи : всеукр. наук.-практ. конф., Полтава, 6-7 грудня 2005 р. : тези доп. – Полтава, 2005. – С. 31-33.
 18. Концепція «Нова українська школа» [Електронний ресурс] / Режим доступу : <http://mon.gov.ua/Новини%202016/12/05/konczepczia.pdf> – Дата звернення 01.10.2017.
 19. Гончаренко С.У. Интегрованное навчання. За і проти / С. У. Гончаренко, Ю. І. Мальований // Освіта. – 1994. – № 15-16. – С.5.
 20. Ільченко В. Г. Інтегративний підхід в освіті / В. Г. Ільченко // Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ; гол. ред. В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – С. 356.
 21. Михайлова Н. В. Философско-методологические основания постгёделевской математики : монография / Н. В. Михайлова. – Мн. : МГВРК, 2009. – 198 с.
 22. Марков А. А. Теория алгорифмов / А. А. Марков // Труды математического ин-та им. В. А. Стеклова. – М. - Л. : Издательство Академии Наук СССР, 1954. – 377 с.
 23. Киселёва Н. А. Математика и действительность / Н. А. Киселёва. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1967. – 123 с.
 24. Келбакиани В. Н. Межпредметные связи в естественно-математической и педагогической подготовке учителей / В. Н. Келбакиани. – Тбилиси : Ганатлеба, 1987. – 291 с.
 25. Волкова В. Н. Искусство формализации: От математики – к теории систем и от теории систем – к математике / В. Н. Волкова. – 2-е изд. – СПб. : Изд-во СПбГПУ, 2004. – 199 с.
 26. Вітлінський В. В. Моделювання економіки : навч. посібник / В. В. Вітлінський. – К. : КНЕУ, 2003. – 408 с.

References.

1. *About the approval of the Concept of profile education in high school.* Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated October 21, 2013, No. 1456. Retrieved from <http://mon.gov.ua/content/Нормативно-правова%20база/1456>. (in Ukr.).
2. Kremen, V. (ed.) (2008). *Encyclopedia of Education*. Kyiv: Yurinkom Inter. (in Ukr.).
3. Shinkaruk, V. I. (ed.). (1986). *Philosophical Dictionary*. Kyiv: Golovna red. URE. (in Ukr.).
4. Globin, O.I. (2012). *Interdisciplinary ties in the conditions of profile math teaching*. Kyiv: Pedagogichna dumka. (in Ukr.).
5. Prokofyeva, M. Yu. (2008). *Integration of pedagogical training of future educators of pre-school institutions and teachers of primary classes*. (PhD dissertation). Yalta, Ukraine. (in Ukr.).
6. Krutyu, K. *Integration in pre-school education as an innovative phenomenon, or what we have to know about integration?* Retrieved from: https://mail.ukr.net/attach/get/15073200133725681655/1/Стаття_проф.Крутій-К._Інтеграція.pdf. (in Ukr.).
7. Lazareva, M.V. (2010). *Integrated education of children in pre-school educational institutions*. (Doctoral dissertation). Moscow State University of Culture and Arts, Moscow, Russia. (in Rus.).
8. Akulenko, I.A. (2013). Students' modeling of the elements of technology of integrated lessons in the conditions of competently oriented methodical preparation *Didaktika matematiki (Didactics of Mathematics)*. In O. I. Skafa (ed.). Donetsk National University, Ukraine. Donetsk: DonNU, 40. 170-178. (in Ukr.).
9. Prokopenko, N.S., Vashulenko, O.P. & Yergina, O. V. (2011). *Collection of programs of mathematics for pre profile training and profile education (in two parts)*. P.I. Pre profile training. Kharkiv: Ranok. (in Ukr.).
10. Prokopenko, N.S., Vashulenko, O.P. & Yergina, O. V. (2011). *Collection of programs of mathematics for pre profile training and profile education (in two parts)*. P.II Profile training. Kharkiv: Ranok. (in Ukr.).
11. Bezrukova, V.C. (1994). *Integration processes in pedagogical theory and practice*. Yekaterinburg. 15–33. (in Rus.).

12. Vashulenko, O.P. *Principles of content selection for a textbook for elective mathematics courses in a profile school* Retrieved from <http://chito.in.ua/principi-doboru-zmistu-do-navchalenogo-posibnika-dlya-elektivn.html>. (in Ukr.).
13. Simonova, M.G. (2012). *Individualization of teaching mathematics students of the humanitarian profile by means of elective courses*. (PhD dissertation). Kharkiv National Pedagogical University named after G. S. Skovoroda, Kharkiv, Ukraine. (in Ukr.).
14. Novozhilova, N.V. & Firsova, M. M. (2003). Elective courses: selection of content and technology of conducting. *Shkol'nye tekhnologii. (School technologies)*, 5, 23-33. (in Rus.).
15. Orlov, V.A. (2003). Typology of elective courses and their role in the organization of profile training. *Internet-zhurnal: Eidos (Internet journal Eidos)*. Retrieved from: <http://www.eidos.ru/journal/2003/0416.htm>. (in Rus.).
16. Sharan, O.V. (2007). Methods and organizational forms of conducting elective courses. *Perspektivni rozrobki nauki i tekhniki (Perspectives of science and technology)*. Przemysl: Nauka i osvita, 7, 97-100. Retrieved from: http://www.rusnauka.com/20_PRNiT_2007/Pedagogica/23722.doc.htm. (in Ukr.).
17. Sharan, O. V. (2005) Elective courses as an important component of personality-oriented educational system. *Osobistisno-orientovane navchannya matematiki: s'ogodennya i perspektivi (Personality-oriented teaching of mathematics: present day and future)*, Poltava, 6-7 December. 31-33. (in Ukr.)
18. *Concept «New Ukrainian School»*. Retrieved from: <http://mon.gov.ua/Новини%202016/12/05/konczepczia.pdf>. (in Ukr.).
19. Honcharenko, S. U. & Malovanyy, Yu. I. (1994). *Integrated learning. For and against*. *Osvita*, 15-16. 5. (in Ukr.).
20. Ilchenko, V.G. (2008). An Integrative Approach in Education. *Encyklopediya osviti (Encyclopedia of Education)*; Kyiv: Yurincom Inter. (in Ukr.).
21. Mikhailova, N.V. (2009) *The philosophical and methodological foundations of Post Gödel's mathematics*. Minsk: MGVRK. (in Rus.).
22. Markov, A. A. (1954). Theory of algorithms. *Trudy matematicheskogo in-ta im. V. A. Steklova (Proceedings of the VA Steklov Mathematical Institute)*, Moscow: Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR. (in Rus.).
23. Kiseleva, N.A. (1967). *Mathematics and Reality*. Moscow: Izd-vo Mosk. un-ta. (in Rus.).
24. Kelbakani, V. N. (1987). *Interdisciplinary ties in Natural-Mathematical and Pedagogical Teacher's Training*. Tbilisi: Ganatleba. (in Rus.).
25. Volkova, V.N. (2004). *The Art of Formalization: From Mathematics to Systems Theories and From Systems Theory to Mathematics*. St. Petersburg : Izd-vo SPbGPU. (in Rus.).
26. Vitlinsky, V.V. (2003.) *Economic Modelling*. Kyiv: KNEU. (in Ukr.).

AKULENKO Iryna,

Doctor of Science (Pedagogical Sciences), Professor of the Department of Algebra and Mathematical Analysis, Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy.

KOLOMIETS Oksana,

PhD (Pedagogical Sciences), Associate Professor of the Department of Mathematics and Methods of Mathematics Training, Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy.

BOCHKO Oksana,

PhD (Pedagogical Sciences), Associate Professor of the Department of Mathematics and Methods of Mathematics Training, Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy.

INTEGRATION AS A METHODOLOGICAL BASIS FOR DETERMINE THE INTERDISCIPLINARY ELECTIVE COURSES' CONTENT.

Abstract. Introduction. *In modern school, pupils should be able to obtain soft skills: problem solving, creative thinking, teamwork, decision-making, communication skills, intra-personal skills, inter-personal skills, leadership skills, positive attitude, listening skills. Therefore, important components of the educational process are elective courses, as they expand opportunities for the formation of soft skills, for the free movement of students in various educational and professional training areas. Elective courses at a senior profile school perform various functions. They expand and deepen the content of training course taught at profile level, form pupils' general culture and worldview. Interdisciplinary elective courses are of particular importance as they integrate the*

content of different academic disciplines and have a significant potential in forming pupils' soft skills.

Purpose. The purpose of the research is to consider the theoretical aspects of forming the content of interdisciplinary elective courses on the basis of an integrated approach with the detailed content consideration of interdisciplinary Mathematics and Economics elective courses.

Methods. Theoretical analyses of mathematical, psychological and pedagogical literature on the problem were used. The educational curricula for the profile secondary school and elective courses were analyzed.

Results. The results of the analysis of mathematical, psychological and pedagogical literature on the problem show that the integration in school education is considered as organic interpenetration, natural interconnection of chapters and themes (corresponding notions, facts, and the ways of activity) in different educational subjects. The combination should take place on the basis of the leading scientific positions of various branches of knowledge and be accompanied by a consistent, deep and multifaceted cover of the processes and phenomena being studied, from the standpoint of various academic disciplines. The scientific literature distinguishes the areas of integration (horizontal (intra-subject) and vertical (interdisciplinary), types (integration of didactic principles, methodical integration, integration of various types of child activities, form integration of organizing joint activities of adults and children and independent activities of pupils, etc.) and integration levels (full, partial).

Originality. In the context of our problems, we believe that if there is an organic interconnection of leading scientific ideas and regulations from different sections or themes of a discipline (elements of algebra and mathematical analysis, geometry), we mean horizontal (intra-subject) integration. If the objects of acquisition are associated with different academic disciplines, we mean vertical (interdisciplinary) integration. Within these areas, we distinguish the following types of integrations: content-information, operation-activity, and organization-method ones.

Content-information integration supposes organic interpenetration, association of science, methodological and worldview knowledge forming information structure of the integrated educational subjects. Science knowledge involves concepts, facts, theories, laws, science branch problems, with which integrating academic disciplines are associated. Methodological knowledge reflects cognition ways in corresponding knowledge branches (the construction of abstractions as a result of abstraction processes, the use of idealizations, formalization, modeling, etc.). Worldview knowledge is dialectical-materialistic, ideological-political, political-economic, ethical, aesthetic, legal knowledge, etc. Operation-activity integration involves organic interpenetration, a combination of methods of practical and educational-cognitive activity and relevant skills (practical, cognitive, research, evaluative-reflexive, value-orientation) formed in pupils in the study of various subjects. Organization-method integration binds method techniques, organizational forms and means of teaching different disciplines to the unified integrity.

The article demonstrates the content-information integration of scientific and methodological mathematical and economic knowledge in the content of inter-subject mathematical and economic elective courses.

Conclusion. The content of interdisciplinary elective courses, built on an integration basis, enables pupils to go beyond the scope of Mathematics subject, to see the application effects of mathematical concepts, facts and methods of activity in various fields of knowledge, the influence of mathematical discoveries on the social, cultural, economic life of people, the development of sciences and production.

Key words: curriculum content, integration, integrated approach, interdisciplinary elective courses, profile school.

Одержано редакцією 09.06.2018 р.
Прийнято до публікації 15.06.2018 р.