

Бердянський державний педагогічний університет
Факультет фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної освіти
Кафедра математики та методики навчання математики

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

на здобуття освітнього ступеня магістр зі

спеціальності 014 Середня освіта

предметної спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

на тему: «Інтегровані заняття з математики у закладах загальної середньої освіти»

Виконала: здобувачка вищої освіти
2 курсу, групи м2МА-з
спеціальності
014 Середня освіта
предметної спеціальності
014.04 Середня освіта (Математика)
Альона ДЯДЕНЧУК

Керівник: Віталій АЧКАН

Запоріжжя – 2023 року

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ I ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ІНТЕГРАЦІЇ В ПЕДАГОГІЧНУ НАУКУ	8
1.1. Основні поняття та методи інтеграції	8
1.2. Застосування інтегрованих підходів для вирішення практичних завдань	13
Висновки до першого розділу	18
РОЗДІЛ II ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНТЕГРОВаних ЗАНЯТЬ З МАТЕМАТИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	19
2.1. Математика та інші предмети: можливості інтеграції та роль інтегрованих занять у розвитку критичного мислення	19
2.2. Досвід інших країн у впровадженні інтегрованих занять з математики	24
2.3. Реалізація інтегрованих занять в закладах загальної середньої освіти (історичний аспект).....	28
Висновки до другого розділу	33
РОЗДІЛ III ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ З МАТЕМАТИКИ НА ЗАСАДАХ ІНТЕГРАТИВНОГО ПІДХОДУ	34
3.1. Методичні засади організації інтегрованих уроків з математики	34
3.2. Реалізація інтегрованих занять у різних контекстах	39
3.2.1. Використання інтегрованих підходів у різних класах та різних рівнях складності	39
3.3. Експериментальна перевірка елементів методичного забезпечення навчання математики на основі інтегративного підходу	43
Висновки до третього розділу	47
ВИСНОВКИ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51
ДОДАТКИ	57

<i>План-конспект інтегрованого уроку математики й економіки з теми «Похідна та її застосування» (рівень стандарту)</i>	<i>58</i>
<i>План-конспект інтегрованого уроку математики й біології з теми «Похідна та її застосування» (профільний рівень)</i>	<i>69</i>
<i>План-конспект інтегрованого уроку математики й фізики з теми «Похідна та її застосування» (поглиблений рівень)</i>	<i>79</i>

ВСТУП

Головним завданням сучасної системи освіти є формування високоінтелектуальної, розвиненої особистості, не лише з високим рівнем освіти, а й з цілісним уявленням картини світу та розумінням зв'язків між явищами і процесами. З іншого боку, модернізація освіти потребує націленості на особистісно-орієнтовані моделі навчання, включення практичної діяльності здобувачів освіти до навчального процесу, актуалізація теоретичних знань, розкриття творчих здібностей школярів, формування самостійності тощо. Всі ці соціальні запити, що висуваються до закладу загальної середньої освіти, диктують педагогу пошук нових форм навчання. Психологи сходяться на думці, що представлення навчального матеріалу «має бути спрямованим не лише на розширення його обсягу, структурування, інтегрування, узагальнення предметного змісту, а і на постійне перетворення наявного суб'єктивного досвіду кожного учня» [47]. Питанню вдосконалення методики навчання математики у старшій школі присвячено роботи З. Слєпкань [38], С. Семенця [41], Н. Тарасенкової [41], О. Королюк [22], та інші. Зокрема З. І. Слєпкань відмічала, що сутність, умови та основи навчання можливе лише з «урахування загальнодидактичних принципів і закономірностей навчання, психологічних і дидактичних принципів розвивального навчання, психологічних теорій наочності та відповідних моделей навчання» [39].

Таким чином, науковці сходяться на думці, що стрімкий розвиток прикладної математики, з одного боку, та нова парадигма освіти, з іншого боку, визначають необхідність переходу від звичного навчання математики до якісно нової форми взаємодії математики та інших дисциплін – інтегрованого навчання. Сама собою ідея інтеграції навчальних предметів не є новою. Проблема міжпредметних зв'язків присвячено дослідження В. Бєвз [10], Б. Бєседіна [44], С. Рибак [34], Л. Сухойваненко [40] та інші. Реалізацію інтегративного підходу при вивченні

розкрито В. Бевз [11], В. Ачканом [9], В. Нічишиною [29]. В наявних роботах відмічається, що інтеграція освіти передбачає правильне об'єднання освітніх елементів у ціле, зумовлює зміну структури навчального предмету, яка заснована на поєднанні елементів різних навчальних дисциплін [16].

Зміст шкільної освіти з точки зору інтеграції знань і вмінь розглянуто в роботах І. Козловської, С. Гончаренка, М. Мартинюка, М. Шута, Т. Засєкіної та інших вчених педагогів і методистів. Зазначеними авторами процес навчання природничих предметів розглядається як цілісна дидактична система, в якій реалізуються міжпредметна, міжгалузева та внутрішньопредметна інтеграція у навчанні окремих природничих предметів [19, 15, 21]. Інтегративні процеси в дидактиці математики, як головний чинник і умова підвищення якості навчання здобувачів освіти, розглянуто в роботах М. Бурди [14], М. Працьовитого [33], З. Слєпкань [37] та інших.

Вивчення взаємозв'язку математики з іншими дисциплінами «забезпечує постійний розвиток і вдосконалення вмінь учнів складати та розв'язувати різні види рівнянь та їх систем» [12]. Інтегративні процеси в дидактиці фізики представлено в роботах С. Повар [31], П. Атаманчука [8], Г. Шишкіна [46], В. Сергієнка [36]. Впровадження в навчальний процес елементів математичного моделювання в курсах біології, біофізики та фармації розглядали Н. Філоненко, О. Микитюк, Г. Гнатюк, О. Корольок та інші [44, 30]. Опис тісних зв'язків математики та економіки знайшли відображення в роботах Н. Варищук, Б. Буркінського, В. Вітлінського, Ю. Ткач та інших. Міжпредметні зв'язки математики та хімії описано в роботах О. Данильчук, Л. Турішева, Ю. Лабий [32, 42, 24].

У своїх працях більшість науковців обґрунтовують думку, що міцний зв'язок між дисциплінами дозволяє створювати конкретну і чітко осмислену здобувачами освіти систему знань на основі навчального матеріалу. Не оволодівши математичним апаратом, учень буде відчувати труднощі і на інших уроках, оскільки рішення навіть найпростіших рівнянь (систем рівнянь) буде для нього складним

завданням. Апарат мислення, задіяний у ході розв'язання математичних задач використовується і для формування розрахунково-вимірювальних умінь, розвитку навичок логічного мислення, створення інтегративної навички моделювання реальних явищ і процесів.

Незважаючи на проведені дослідження, питання інтеграції математики з іншими дисциплінами залишається відкритим і вимагає подальшого опрацювання. Дане дослідження присвячене зазначеній проблемі, яке має на меті аналіз інтегрованих уроків з математики на рівнях стандарту, профільному та поглибленому.

Мета дослідження – теоретичне обґрунтування та розробка елементів методичної системи навчання математики старшокласників на основі інтегративного підходу.

Об'єкт дослідження – процес навчання математики учнів старших класів.

Предмет дослідження – методика навчання математики учнів старших класів на основі інтегративного підходу.

Завдання дослідження:

- теоретичного обґрунтувати методику навчання математики та основі інтегративного підходу;
- розробити компоненти методичної системи навчання математики в старших класах на основі інтегративного підходу;
- експериментально перевірити елементи методичного забезпечення навчання математики в старших класах на основі інтегративного підходу.

При вирішенні поставлених задач застосовувалися такі основні **методи**:

а) теоретичні: аналіз педагогічної, математичної та методичної літератури; порівняльний аналіз програм та підручників з математики для класів із різними рівнями вивчення математики;

б) емпіричні: педагогічний експеримент (застосування розроблених уроків при викладанні математики).

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Магістерська робота виконана в межах «Інноваційні технології та методики професійної підготовки майбутніх фахівців у закладах вищої аграрної освіти» (державний реєстраційний номер 0118U002303), що здійснювалася на кафедрі вищої математики та фізики Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного, одним із виконавців якої була здобувачка.

Апробація результатів дослідження. Результати роботи оприлюднено та обговорено на наукових конференціях: «Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації» (м. Запоріжжя, 29-31 травня 2023 р.), «Сучасні інформаційні системи та технології» (м. Херсон, 30 листопада 2023 р.).

Публікації. Основні теоретичні положення та результати дослідження опубліковано у 3 наукових і науково-методичних працях, серед них: 1 стаття, 2 матеріали і тези конференцій.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку літератури у кількості 48 найменувань та 3 додатків, загальний обсяг роботи становить 87 сторінок, містить 6 рисунків, 3 таблиці.

ВИСНОВКИ

У відповідності до поставленої мети та завдань дослідження теоретичного обґрунтування та розробки елементів методичної системи навчання математики старшокласників на основі інтегративного підходу отримано такі основні результати:

- теоретично обґрунтовано методикау навчання математики та основі інтегративного підходу;
- розроблено компоненти методичної системи навчання математики в старших класах закладів загальної середньої освіти на основі інтегративного підходу;
- експериментально перевірено елементи методичного забезпечення навчання математики в старших класах на основі інтегративного підходу.

Отримані результати проведеного дослідження дають підстави зробити такі висновки:

1. З аналізу літературних джерел зроблено висновок, що інтегроване навчання, сприяючи розвитку наукового мислення учнів, формує сукупний підхід до вивчення навчальних дисциплін, підвищує мотивацію та розвиває інтерес здобувачів освіти до предметів природничо-математичного циклу тощо. Проведений аналіз дозволив визначити ключові принципи та стратегії, які сприяють ефективному засвоєнню матеріалу старшими школярами.

2. Побудова уроків із врахуванням педагогічно виваженого використання інтегрованого підходу полягає не лише у вивченні математичних понять, теорем, але й в охопленні розглядуваною проблемою інших навчальних дисциплін і сфер людської діяльності вцілому, а її дослідження повинно бути багатограним, всебічним та усестороннім.

3. Експериментальна перевірка елементів методичного забезпечення свідчить про практичну спроможність запропонованої методики. Результати дослідження вказують на ефективність та придатність запропонованого підходу для впровадження в освітній процес. Інтегровані уроки математики у профільних класах покращують рівень розуміння та зацікавлення учнів у математиці. Використання інтегрованих підходів навчання математики у класах поглибленого вивчення математики допомагає зробити навчання цього предмету більш цікавим, практичним та зв'язаним із реальним життям. Інтегровані підходи не лише розширюють розуміння математики, але й дозволяють учням бачити застосування математичних концепцій у різних сферах інтелектуальної діяльності.

4. Результати педагогічного експерименту дають підстави вважати, що всі основні завдання дослідження були виконані, а також свідчить про ефективність запропонованих у дослідженні компонентів методичної системи навчання математики в старших класах закладів загальної середньої освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Audet Richard H., Jordan Linda K. Integrating inquiry across the curriculum. Corwin Press, 2005.
2. Barwell Richard, et al. Mathematics education and language diversity: The 21st ICMI Study. Springer Nature, 2016.
3. Berlin Donna F., Hyonyong Lee. Integrating science and mathematics education: Historical analysis. *School Science and Mathematics*. 2005. V. 105. Pp. 15-24.
4. Clark-Wilson Alison, et al. Mathematics education in the digital age: learning, practice and theory. Routledge, 2021.
5. Davis Ernest, Davis Philip J. Mathematics, Substance and Surmise: Views on the Meaning and Ontology of Mathematics. Springer, 2015.
6. Gorgorió Núria, Planas Núria. Teaching mathematics in multilingual classrooms. *Educational studies in mathematics*. 2001. V. 47. Pp. 7-33.
7. Mistretta Regina M. Integrating technology into the mathematics classroom: The role of teacher preparation programs. *Mathematics Educator*. 2005. V. 15. Pp. 18-24.
8. Атаманчук П., Атаманчук В. Формування професійних якостей індивіда в умовах STEM-інтеграційних інновацій сучасної природничо-наукової освіти. *Перспективи та інновації науки*. 2023. Вип. 4 (22). С. 26-40.
9. Ачкан В. В. Інтеграція математичної та методичної підготовки як передумова формування готовності до інноваційної педагогічної діяльності майбутніх вчителів математики. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. 2015. III(30), Issue 59. P. 23 – 26.
10. Бевз В. Міжпредметні зв'язки як необхідний елемент предметної системи навчання. *Математика в школі*. 2003. №6. С. 6-11.
11. Бевз В. Г. Історія математики як інтеграційна основа навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів : дис... д-ра пед. наук: 13.00.02. К., 2007. 506 с.

12. Бенедисюк М. М. Задачі з фізичним змістом на уроках математики як можливість інтеграції шкільних курсів математики і фізики. *Other. Теоретико-методичні аспекти навчання математичних дисциплін* : монографія / за ред. доц. А. В. Прус. Житомир : Вид-во «Рута», 2018. С. 104-134.
13. Беседін Б., Жадан О. Використання задач прикладного змісту під час вивчення математики у старшій школі. Гуманізація навчально-виховного процесу. 2021. № 1 (100). С. 88-98.
14. Бурда М. Інтегрований підхід до відбору змісту шкільних підручників з математики. *Проблеми сучасного підручника*. 2020. Вип. 25. С. 5–13. <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2020-25-5-13>
15. Гончаренко С. У. Інтеграція наукових знань і проблема змісту освіти. *Постметодика*. 1994. Вип. 2 (6). С. 2-3.
16. Горбатюк О. В. Інтегроване навчання в сучасній школі. *Наукові праці Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*: збірник за підсумками звітної наукової конференції викладачів, докторантів і аспірантів. [Електронний ресурс]. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. 2022. Вип. 21. С. 144-145.
17. Дяденчук А. Особливості інтегрованого навчання фізики і математики в закладах вищої освіти / *Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації*: матеріали IV Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (м. Запоріжжя, 29-31 травня 2023 р.). Запоріжжя : ТДАТУ, 2023. С. 177-183.
18. Дяденчук А. Ф. Інтегровані заняття як засіб підвищення інтересу здобувачів вищої освіти до вивчення математики. *Дистанційна освіта в Україні: інноваційні, нормативно-правові, педагогічні аспекти* : електронний збірник наукових праць. 2003. № 3. С. 179-188.
19. Засекіна Т. М. Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика. Київ: Педагогічна думка, 2020. 400 с

20. Ілляш С. Інтегрований підхід до навчання у початковій школі, його педагогічна цінність. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2013. С. 57-65.
21. Козловська І. М. Теоретико-методологічні аспекти інтеграції знань учнів професійної школи (дидактичні основи). Львів: Світ, 1999. 302 с.
22. Королюк О. М., Прус А. В. Методика навчання математики в старшій школі. Модуль 1: Стереометрія : навчально-методичний посібник. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2020. 61 с.
23. Короткий термінологічний словник з педагогіки / [упр. С.Г. Мельничук]. Кіровоград, 2004.
24. Лабий Ю. М. Розв'язування задач з хімії за допомогою рівнянь і нерівностей. К. : Освіта, 1987 р. 304 с.
25. Лавніков О. А., Лесик А. С. Інтегративний підхід у системі вищої освіти: поняття і особливості. *Вісник університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки*. 2020. Вип. 1. С. 195-199.
26. Мерзляк А. Г. Алгебра і початки аналізу : проф. рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. Х. : Гімназія, 2018. 400 с.
27. Мерзляк А. Г. Алгебра і початки аналізу: початок вивчення на поглиб. рівні з 8 кл., проф. рівень: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. Х. : Гімназія, 2018. 512 с.
28. Мерзляк А. Г. Математика : алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. Х. : Гімназія, 2018. 256 с.
29. Нічишина В. В. Інтегративний підхід до вивчення математичних дисциплін у процесі підготовки майбутніх вчителів математики : дис... канд. пед. наук: 13.00.04. Кіровоград, 2008. 288 с.

30. Олар О.І., Микитюк О.Ю., Федів В.І., Остафійчук Д.І. Методи математичного моделювання як важливий розділ знань для студентів медичних та фармацевтичних спеціальностей. *Moderní vymoženostivědy – 2013*: Матеріали ІХ ювілейної Всеукр. навч.-наук. конф. з міжнар. участю. Díl 29: Pedagogika. С. 157–159.
31. Повар С. В. Інтеграція знань з фізики і математики як засіб формування творчого мислення старшокласників: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання фізики. Київ, 2007. 21 с.
32. Попова А. В., Данильчук О. М. Застосування математики в хімії та її прикладна спрямованість. *Прикладні інформаційні технології*. 2020. С. 179-182.
33. Працьовитий М. В. Впровадження результатів сучасних наукових математичних досліджень у процес підготовки вчителя математики. *Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики* : зб. наук. праць за матеріалами Міжнар. наук.-практ. конф., 26–27 листопада 2015 р. / М-во освіти і науки України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського [та ін.]. Вінниця : Планер, 2015. С. 42-45.
34. Рибак С. М. Міжпредметні зв'язки природничо-математичних і спеціальних дисциплін у підготовці вчителя фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти». Вінниця, 2006. 19 с.
35. Семенець С. П. Теорія і практика розвивального навчання у системі методичної підготовки майбутніх учителів математики : дис. ... д-ра. пед. наук : 13.00.04. Житомир., 2011. 512 с.
36. Сергієнко В. П. Інтеграція фундаментальності та професійної спрямованості курсу загальної фізики у підготовці сучасного вчителя : монографія / В. П. Сергієнко ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ : НПУ, 2004. 382 с.

37. Слєпкань З. І. Болонський процес—європейська інтеграція систем вищої освіти. *Дидактика математики: проблеми і дослідження*: Міжнар. збірник наукових робіт. 2005. Вип. 23. С. 4-15.

38. Слєпкань З. І. Методика навчання математики : підручник для студентів математичних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів. 2-е вид. перероб. та доп. К. : Вища школа. 2006. 582 с.

39. Слєпкань З. І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики. *Didactics of mathematics: Problems and Investigations*. 2013. № 40. С. 45-50.

40. Суховайненко Л. Ф. Міжпредметні зв'язки у навчанні елементарної математики майбутніх учителів математики: автореф... канд. пед. наук: 13.00.02. Київ, 2020. 26 с.

41. Тарасенкова Н. А., Акуленко І. А., Лов'янова І. В., Сердюк З. О. Організація навчання математики у старшій профільній школі : монографія: за ред. Н. А. Тарасенкової. Черкаси: Видавець ФОП Гордієнко, 2017. 216 с.

42. Турішева Л. В. Міжпредметні зв'язки у навчанні хімії. Х., 2004.

43. Фамілярська Л. Л. Інтеграція цифрових технологій в освітнє середовище закладу дошкільної освіти. *Відкрите освітнє e-середовище сучасного університету*: електронне наукове фахове видання. 2021. Вип. 11. С. 174-183. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2021.1115>

44. Філоненко Н. Ю., Гнатюк І. Ю. Математичне та комп'ютерне моделювання в біофізиці та фармації. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. 2016. Т. 1.72. с. 172-175.

45. Хавіна І. В. Теоретичні аспекти інтегрованого навчання. *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Педагогіка*. 2013. № 1 (10). С. 81–85.

46. Шишкін Г. О. Теоретичні і методичні засади інтеграції змісту дисциплін природничо-математичного і професійного циклів підготовки майбутніх учителів

технологій : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика). Київ, 2015. 43 с.

47. Якіманська І. Особисто-орієнтована система навчання. *Завуч*. 1999. №7.

48. Яковишена Л. О. Формування фахової компетентності майбутніх молодших медичних спеціалістів у процесі вивчення природничо-наукових дисциплін : дис. ... д-ра філософії : 015 – Професійна освіта (за спеціалізаціями). Вінниця, 2021. 340 с.