

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ВПЛИВУ НА ПРОЦЕС ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСТУПНОСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ПРИ ПЕРЕХОДІ ЗІ ШКОЛИ ДО ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Ботузова Ю. В.

ВСТУП

Головною умовою функціонування національної системи освіти є забезпечення структурних, організаційних, цільових та змістових взаємозв'язків усіх її рівнів. Особливо важливим є існування цих взаємозв'язків на етапах переходу учнів з одного рівня освіти на інший, адже відбувається зміна навчального середовища, навчальних програм та підходів до викладання навчальних дисциплін. З цими змінами нерозривно пов'язане поняття наступності, яке є предметом вивчення філософії, соціології, педагогіки, дидактики та методики.

В процесі активної реформації освіти в Україні питання забезпечення наступності навчання стають ще більш актуальними та потребують здійснення різноманітних педагогічних досліджень. В своєму дослідженні ми поділяємо думку А. Батаршева, П. Михайлова, А. Сманцера та розглядаємо наступність як дидактичний принцип, спрямований на збереження неперервності освітнього процесу за рахунок забезпечення зв'язків всередині та між ступенями освіти. При цьому враховуються методичні особливості навчання математики.

На сьогоднішній день існує велика кількість наукових робіт, присвячених наступності навчання, що свідчить про зацікавленість науковців у цій проблематиці. Ми вирішили сконцентрувати увагу на особливостях процесу забезпечення наступності навчання математики при переході учнів від старшої школи до університету, зокрема педагогічного.

1. Постановка проблеми у загальному вигляді на основі огляду науково-методичних публікацій

На першому етапі свого дослідження ми здійснили детальний теоретичний аналіз наукової літератури, систематизували й узагальнили вивчені матеріали та дійшли висновку, що в більшості досліджень науковці виділяють педагогічні, дидактичні, методичні,

організаційні, психологічні умови забезпечення наступності в освітньому процесі та, зокрема, при вивченні математики. Але узгодженої думки з цього приводу не існує, через те, що кожен дослідник розглядає наступність навчання в одному чи кількох ракурсах, не враховуючи при цьому всю її багатогранність.

Тому, метою нашого дослідження є виокремлення показників впливу на процес забезпечення наступності навчання математичних дисциплін при переході зі школи до закладу вищої освіти.

Вивчаючи публікації та наукові роботи, що стосувалися проблем наступності навчання математики, ми зосереджувались на тих, в яких були наведені умови реалізації наступності в освітньому процесі. Розглянемо деякі з них.

Б. Ананьєв¹ зазначав, що в педагогічній науці проблема наступності виникає при складанні та перегляді освітніх стандартів для суміжних ступенів освіти, а також при вирішенні основних проблем змісту освіти. При вирішенні цих завдань необхідно забезпечити формування системи знань з кожного окремого предмету за роками навчання, врахувати різноманіття поєднання методів навчання і керівництва самостійною роботою учнів.

А. Пишкало², згідно власного методичного підходу, виділяє внутрішні та зовнішні прояви проблеми наступності в методичній системі навчання кожного окремого предмету. Зокрема в цілях, змісті, методах, засобах та організаційних формах навчання.

Лінійно-концентрична побудова шкільного курсу математики дозволяє виділити два напрями забезпечення наступності в навчанні предмету:

- 1) наступність між суміжними ступенями навчання;
- 2) наступність всередині кожного ступеню навчання:
 - а) наступність всередині кожного курсу математичних дисциплін (арифметика, алгебра, алгебра і початки аналізу, геометрія);
 - б) наступність між курсами математичних дисциплін, зокрема, між пропедевтичними і систематичними курсами (наприклад, алгеброю та геометрією, арифметикою та алгеброю, арифметикою та геометрією тощо).

¹Ананьев Б.Г. О преемственности в обучении. *Советская педагогика*. 1953. № 2. С. 23-35.

²Преемственность в обучении математике: Пособие для учителей. Сборник статей / сост. А.М. Пышкало. Москва : Просвещение, 1978. 240 с.

Група дослідників (К. Мишарева, В. Руденко, А. Шепетов та ін.³) виділяє підходи до реалізації наступності між пропедевтичними та систематичними курсами: наявність єдиної концепції в суміжних курсах; розвиток методів мислення, що мають особливе значення в математиці (індукція та дедукція, аналіз і синтез, узагальнення та абстрагування), поступове підвищення рівня дедуктивних міркувань та абстракції при розвитку понять на наступних етапах навчання; організація роботи з повторення, яка забезпечує закріплення та розвиток умінь і навичок, необхідних для успішного засвоєння наступного матеріалу; виховання самостійності мислення; узгодження рівнів складності задач між суміжними курсами.

О. Комарова⁴ зазначає, що проблема наступності в навчанні математики формально розв'язується через підручники та посібники, нормативні документи, а також через контакти вчителів, що працюють на суміжних рівнях освіти. Вона пропонує наступні шляхи та засоби забезпечення наступності: створення системи повторення, яка включає актуалізацію, узагальнення та систематизацію знань учнів; проведення узагальнюючих уроків у тимчасових різновікових групах школярів; застосування узагальнених алгоритмів та прийомів математичної діяльності; широке використання засобів символічної наочності.

О. Штонда⁵, детально досліджуючи поняття наступності, вважає за потрібне виділити такі дидактичні умови: дидактична підготовка викладачів педагогічного університету до формування готовності студентів щодо забезпечення наступності у навчанні в своїй майбутній професійній діяльності; впровадження елективних курсів в навчальний процес педагогічного університету з метою більш ефективної дидактичної підготовки по забезпеченню наступності у навчанні студентів.

³ Мишарева Е.И., Руденко В.Н., Шепетов А.С. Пропедевтика марематического образования. Пути повышения эффективности обучения: Из опыта работы школ / Сост. Г.А. Победоносцев; под ред. Н.С. Сунцова. Москва : Просвещение, 1973. С. 71-85.

⁴ Комарова Е.А. Преемственность в обучении математике: методическое пособие. Вологда : Издательский центр ВИРО, 2007. 108 с.

⁵ Штонда О.Г. Дидактичні умови забезпечення наступності у навчанні студентів педагогічних університетів. Збірник наукових праць «Педагогіка та психологія». Харків, 2015. Вип. № 50. С.40-47.

К. Гнезділова⁶, вивчаючи проблему готовності майбутнього вчителя математики до забезпечення наступності навчання у загальноосвітній школі та ВНЗ, виділила основні передумови такої підготовки вчителів: усвідомлення майбутніми вчителями суті проблеми забезпечення наступності; розуміння специфіки навчальної діяльності у загальноосвітній школі та ВНЗ; ознайомлення зі способами взаємодії загальноосвітньої школи й ВНЗ; оволодіння методами педагогічної діагностики для виявлення здібностей учнів та аналізу їхніх навчальних досягнень тощо.

М. Дідовик⁷ на основі моделі наступності сформулював та обґрунтував педагогічні умови реалізації наступності фізико-математичної підготовки учнів і студентів в системі ступеневої освіти «ліцей-ВНЗ»: узгодженість змісту навчального матеріалу з фізики і математики на різних ступенях навчання; раціональний вибір та узгодженість форм, методів, дидактичних прийомів і засобів фізико-математичної підготовки в освітній системі «ліцей-ВНЗ»; координація педагогічної діяльності вчителів і викладачів фізико-математичних дисциплін в освітній системі «ліцей-ВНЗ»; формування мотивів навчальної і професійно спрямованої діяльності учнів та студентів на всіх етапах навчання в системі «ліцей-ВНЗ».

М. Босовський⁸ зазначає, що реалізація наступності між шкільним і вузівським курсом математики може здійснюватись у двох напрямках. Перший з них пов'язаний з опорою нового змісту на вже засвоєний зміст на попередньому етапі навчання, і тоді має місце зв'язок матеріалу, що вивчається у вузі, з матеріалом, який вивчався у школі. Другий напрям здійснюється, коли зміст на даному етапі навчання готує учнів до успішного оволодіння матеріалом на подальших етапах, тобто має місце зв'язок матеріалу, що вивчається в школі, з матеріалом, який має вивчатись у вузі. І тоді функції наступності наближаються до функцій пропедевтики.

⁶ Гнезділова К.М. Формування готовності майбутнього вчителя математики до забезпечення наступності навчання у загальноосвітній школі і вищому навчальному закладі : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Черкаси, 2006. 243 с.

⁷ Дідовик М.В. Наступність фізико-математичної підготовки в ліцеях і вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації: автореферат дис....канд. пед.наук: 13.00.04. Вінниця, 2007. 24 с.

⁸ Босовський М.В. Елементи математичного аналізу та проблема наступності. *Didactics of mathematics: Problems and Investigations*. 2005. Issue # 24. С.127-132.

В той же час, важливим є розгляд наступності у становленні особистості учня, адже процесуальна та змістова сторони навчання вибудовуються з урахуванням логіки навчально-пізнавальної діяльності, вікових та психолого-фізіологічних особливостей школярів.

2. Методика проведення експериментальної роботи та її результати

Всі розглянуті вище умови ми узагальнили, систематизували та згрупувати в 6 блоків: змістовий, організаційний, методичний, інструментальний, оцінювальний, соціально-психологічний. Також було розроблено опитувальник, який містив 42 запитання, що розподілені на вказані вище 6 блоків. Відповідь на кожне запитання передбачала здійснення респондентом оціночного судження за шкалою від 1 до 5 балів. В опитуванні брали участь студенти 1-3 курсів фізико-математичного факультету педагогічного університету.

Обробка отриманих в результаті опитування емпіричних даних була проведена за допомогою комп'ютерного статистичного пакету IBM SPSS Statistics 20.

Для аналізу даних був обраний метод факторного аналізу, який велику кількість змінних, що мають відношення до наявних спостережень, зводить до меншої кількості незалежних впливових величин – факторів. При цьому в один фактор об'єднуються змінні, що сильно корелюють між собою. Ціллю здійснення факторного аналізу є – знаходження таких комплексних факторів, які найбільш повно пояснюють зв'язки, що спостерігаються між наявними змінними.

Факторний аналіз спирається на обчислення коефіцієнтів кореляції між змінними, а тому масив даних повинен відповідати певним вимогам.

1. Масив повинен бути представлений у вигляді двовимірної матриці.

2. У стовпчиках матриці повинні бути занесені аналізовані змінні, а в рядках – значення цих змінних.

3. У матриці не повинно бути пропусків.

4. Бажано, щоб кількість рядків (респондентів) була більшою за кількість стовпчиків приблизно в три рази.

5. Кількість змінних (стовпчиків) повинна бути достатньо великою (більше 10)⁹.

⁹ Климчук В.О. Факторний аналіз: використання у психологічних дослідженнях. *Практична психологія та соціальна робота*. 2006. № 8. С. 43-48.

Кількість змінних в нашому дослідженні рівна кількості запитань в розробленому опитувальнику і становить 42. Всі ці змінні є порядковими, тобто їхні значення представляють категорії з деяким, властивим їм, упорядкуванням: рівень важливості, рівень складності проблеми, ступінь задоволеності тощо.

Для обчислення статистичних характеристик та обумовленості параметрів дослідження була побудована загальна матриця дослідження, де стовпчиками є 42 запитання опитувальника, а рядками – значення отриманих параметрів дослідження за відповідними спостереженнями (відповіді респондентів – 126 осіб, що в три рази більше за кількість змінних). Отже, вхідними даними для роботи в програмі IBM SPSS Statistics 20 є матриця розмірності 126 x 42.

Для перевірки доцільності здійснення факторного аналізу ми використали Критерій адекватності вибірки Кайзера-Майєра-Олкіна (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy) та Критерій сферичності Бартлетта (Bartlett's Test of Sphericity). За результатами нашого спостереження значення критеріїв представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Міра адекватності та критерій Бартлетта

Критерій адекватності вибірки Кайзера-Майєра-Олкіна		0,762
Критерій сферичності Бартлетта	Наближення	18213,633
	Ступені свободи	861
	Значимість	0,000

Міра вибіркової адекватності КМО за результатами нашого спостереження приймає значення 0,762, що дозволяє здійснювати подальші розрахунки з допустимим рівнем точності результатів. Окрім того, критерій сферичності Бартлетта з високим рівнем точності $p < 0,000$ спростовує гіпотезу одиничності кореляційної матриці та дозволяє використовувати наявні дані спостереження для здійснення факторного аналізу.

На мові факторного аналізу частка дисперсії окремої змінної, що належить загальним факторам (і колективна з іншими змінними) називається «communality». В таблиці 2 представлені «communalities»: назви всіх 42 змінних та виокремлені значення.

В таблиці 3 наведена повна пояснена дисперсія. Повна дисперсія (міра розсіювання показників) змінної, яка являє собою лінійну

комбінацію факторів¹⁰. Чим більший відсоток дисперсії, обумовленої фактором, тим більшу вагу має даний фактор. А чим більший кумулятивний відсоток, накопичений до останнього фактору, тим більш вдалим є факторний розв'язок. Якщо цей відсоток менше 50%, то варто або скоротити кількість змінних, або збільшити кількість факторів. В нашому випадку накопичений відсоток дисперсії цілком допустимий і становить близько 60% (variance explained criteria).

Таблиця 2

Communalities (спільноти)

Змінні	Виділені
Складність сприймання математики в університеті	0,805
Складність вивчення доведень теорем	0,751
Складність математичної символіки	0,608
Рівень базових знань шкільної математики	0,800
Зв'язок шкільного та університетського курсів математики	0,805
Змістова наповнюваність курсу математики в університеті	0,660
Прагнення здобуття математичної та професійної компетентностей	0,784
Важливість тестових форм контролю в університеті	0,430
Важливість використання дистанційних технологій навчання	0,443
Складність складання колоквиумів з математики	0,764
Складність сприйняття лекцій як форм організації навчання	0,469
Складність сприйняття семінарів як форм організації навчання	0,446
Важливість лабораторних робіт із використанням ІКТ	0,483
Складність виконання індивідуальних завдань	0,725

¹⁰ Лебедева И.П. О специфике применения факторного анализа в педагогическом исследовании. *Образование и наука*. 2003. № 2 (20). С. 143-149.

Продовження таблиці 2

Зацікавлення участю у предметних олімпіадах та конкурсах	0,686
Важливість проблемних методів навчання	0,613
Важливість інтерактивних методів навчання	0,637
Важливість повторення шкільного курсу математики з викладачем університету	0,656
Важливість цікавого насиченого доступного викладання математики	0,660
Доступність для розуміння викладання математики в університеті	0,533
Доступність для розуміння математики в школі	0,572
Важливість застосування знань в життєвих ситуаціях	0,715
Важливість інтеграції змісту, міждисциплінарних взаємозв'язків	0,700
Важливість рівневої диференціації, індивідуального підходу	0,573
Наявність джерел інформації для самостійної роботи	0,542
Важливість наочного представлення навчального матеріалу	0,545
Важливість використання ІКТ для забезпечення наочності	0,509
Важливість наявності якісних навчальних матеріалів	0,653
Важливість наявності дистанційного курсу інтегрованого в дисципліну	0,587
Важливість використання математичних програмних засобів	0,493
Важливість використання смартфонів у навчанні	0,552
Важливість та зручність 12 бальної системи оцінювання	0,505
Важливість єдиної системи оцінювання в школі та університеті	0,690
Важливість орієнтування в різних системах оцінювання	0,696
Важливість вміння переводити бали із одної шкали в іншу	0,748
Рівень саморганізованості у навчальному процесі	0,784
Важливість особистого прикладу викладача математики	0,501
Важливість підтримки куратора академічної групи	0,369
Прагнення здійснювати педагогічну діяльність	0,774
Різниця між школою та університетом	0,322
Величина страху зробити помилку	0,401
Важливість участі у громадській діяльності	0,168

Таблиця 3

Повна пояснена дисперсія

Компонента	Початкові власні значення			Суми квадратів навантажень виокремлень			Суми квадратів навантажень обертання		
	Всього	% Дисперсії	Кумулятивний %	Всього	% Дисперсії	Кумулятивний %	Всього	% Дисперсії	Кумулятивний %
1	13,539	32,237	32,237	13,539	32,237	32,237	10,633	25,316	25,316
2	7,193	17,127	49,364	7,193	17,127	49,364	6,039	14,378	39,694
3	2,438	5,804	55,168	2,438	5,804	55,168	5,813	13,841	53,535
4	1,988	4,734	59,902	1,988	4,734	59,902	2,674	6,368	59,902
5	1,665	3,965	63,867						

На рис. 1 наведено діаграму, яка називається графіком власних значень. На ній точками показані відповідні власні значення в просторі двох координат. Цей тип діаграми, зазвичай застосовують при визначенні достатньої кількості числа факторів перед обертанням. При цьому керуються наступним правилом: залишати треба лише ті фактори, яким відповідають перші точки на графіку до того моменту, як крива стане більш пологою. В нашому випадку, відповідно до діаграми, число факторів рівне чотири.

Після встановлення кількості факторів, відбувається процес обертання, який дозволяє представити результати в більш зручному вигляді та полегшує інтерпретацію факторів. Ми здійснювали principal components analysis (PCA) та використали varimax rotation with Kaiser normalization. Результати обертання представлені в таблиці 4.

Таблиця 4

Матриця перетворених компонентів

Компонент	1	2	3	4
1	-0,765	0,357	0,508	0,170
2	0,598	0,681	0,334	0,260
3	0,236	-0,604	0,759	0,063
4	0,043	0,210	0,233	-0,949

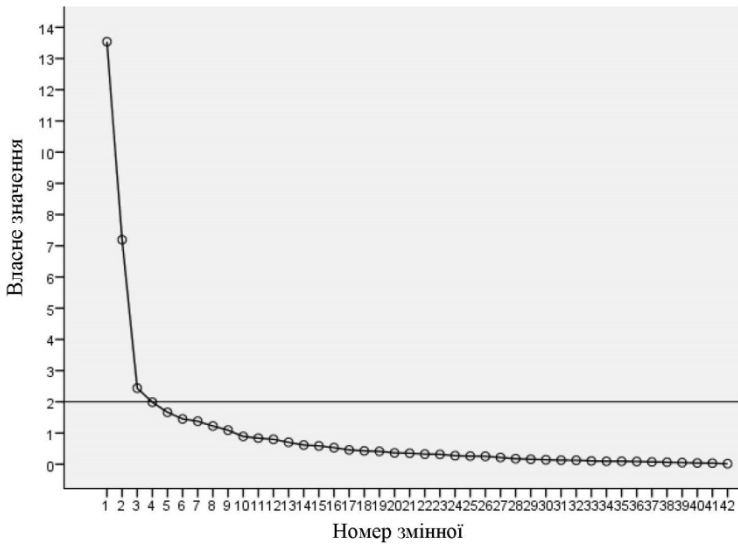


Рис. 1. Графік власних значень

Якщо виконати множення матриці перетворених компонентів 4x4 на вихідну матрицю факторних навантажень, розмірністю 4x42, то в результаті отримаємо rotated component matrix (table 5). Саме вона і несе основне інформаційне навантаження в цілісному процесі факторного аналізу та підлягає змістовній інтерпретації результатів.

Таблиця 5

Матриця повернутих компонент

Змінні	Компонента			
	1	2	3	4
Складність сприймання математичних дисциплін у ЗВО	0,867			
Складність вивчення доведень теорем	0,857			
Складність складання колоквиумів з математичних дисциплін	0,857			
Рівень базових знань ШКМ	-0,837			
Зв'язок ШКМ та математичних дисциплін	-0,828			
Складність виконання ІНДЗ, ІНСР	0,823			
Змістова наповнюваність курсів математичних дисциплін	0,805			
Складність математичної символіки	0,749			

Продовження таблиці 5

Прагнення здобуття математичної та професійної компетентностей	-0,732		
Зацікавлення участю у предметних олімпіадах конкурсах	-0,711		
Доступність для розуміння ШКМ в школі	0,707		
Складність сприйняття лекцій як форм організації навчання	0,664		
Важливість повторення ШКМ з викладачем	0,663		
Рівень саморганізованості у навчальному процесі	-0,614	0,529	
Складність сприйняття семінарів як форм організації навчання	0,599		
Доступність для розуміння викладання математичних дисциплін	0,511		
Різниця між школою та університетом	0,507		
Наявність джерел інформації для СР		0,713	
Важливість наявності якісних навчальних матеріалів		0,685	
Важливість використання смартфонів у навчанні		0,667	
Важливість наочного представлення навчального матеріалу		0,662	
Важливість рівневої диференціації, індивідуального підходу		0,653	
Важливість тестових форм контролю у ЗВО		0,646	
Важливість використання ІКТ для забезпечення наочності		0,634	
Важливість дистанційного курсу інтегрованого в дисципліну		0,622	
Важливість використання математичних програмних засобів		0,533	
Важливість інтерактивних методів навчання		0,530	
Важливість використання дистанційних технологій навчання		0,520	
Важливість єдиної системи оцінювання в школі та ЗВО			0,810
Важливість орієнтування в різних системах оцінювання			0,808
Важливість вміння переводити бали із одної шкали в іншу			0,804
Важливість особистого прикладу викладача математичних дисциплін			0,597

Продовження таблиці 5

Прагнення здійснювати педагогічну діяльність			0,569	
Важливість цікавого насиченого доступного викладання			0,551	0,509
Важливість лабораторних робіт із використанням ІКТ			0,533	
Важливість застосування знань в життєвих ситуаціях				0,666
Важливість інтеграції змісту, міждисциплінарних взаємозв'язків				0,664
Важливість та зручність використання 12 бальної системи оцінювання				-0,523

Для інтерпретації результатів дослідження використовуємо обчислені факторні навантаження з таблиці 5.

Розглянемо детальніше перший фактор. Компоненти, що мають найбільшу за абсолютним значенням величину коефіцієнту кореляції (від 0,9 до 0,8) безпосередньо пов'язані зі змістовим наповненням освітнього процесу. Окрім того, до першого фактора увійшли компоненти, що пов'язані із організаційними формами навчання у вищій школі. Зважаючи на такі результати, назвемо перший і найвагомійший фактор: «Забезпечення наступності через зміст освіти та форми організації освітнього процесу». Даний фактор є найвагомійшим, адже його внесок у повну дисперсію складає трохи більше, ніж 25%.

Взаємозв'язок компонентів, що входять до складу першого фактора, можна виявити при розгляді кореляційної матриці. Кореляційна матриця в нашому дослідженні має розмірність 42x42, тому ми не поміщали її в дану статтю.

Найвагомійший компонент першого фактора «Складність сприймання математики в університеті» має сильний прямий зв'язок з такими компонентами, як «Складність вивчення доведень теорем», «Складність математичної символіки», «Змістова наповнюваність курсу математики в університеті». Цей зв'язок є зрозумілим та очевидним. В той же час, прямим та сильним є зв'язок між складністю сприймання навчального матеріалу та складністю складання теоретичних колоквиумів, виконання індивідуальних домашніх завдань чи самостійних робіт з математики. Сюди ж можна додати існуючий зворотній зв'язок із рівнем самоорганізованості в навчанні, адже чим краще студент може спланувати та організувати свою навчальну діяльність, а також проконтролювати себе, тим вірогідніше, що він зможе здійснити розумові зусилля та подолати

труднощі сприйняття навчального матеріалу, якісно виконати індивідуальні розрахункові завдання та підготуватися до складання колоквиумів.

Також існує тісний прямий зв'язок між складністю сприймання математики в університеті та організаційними формами здійснення освітнього процесу, такими як лекції та семінарські (практичні) заняття.

Прослідковується тісний зворотній зв'язок між складністю сприйняття математичних дисциплін та цікавістю і бажанням приймати участь у математичних конкурсах та олімпіадах, адже активним в такій діяльності може бути лише студент, який не зазнає значних труднощів у навчанні та зацікавлений у розширенні та поглибленні власних знань.

Перейдемо до другого фактора, в який потрапили компоненти, що безпосередньо пов'язані із різноманітними засобами та методами навчання, тому ми дали йому назву «Забезпечення наступності через традиційні та інноваційні засоби та методи навчання». Вага даного фактора у повній дисперсії складає близько 14%.

Найбільш вагомим компонентом у даному факторі є «Наявність джерел інформації для самостійної роботи студентів». Розгляд кореляційної матриці дозволяє виявити прямі взаємозв'язки з іншими компонентами цього ж фактора та встановити, що, окрім наявності навчальних матеріалів, важлива також і їхня якість, а також методичний супровід з використанням ІКТ, забезпечення наочності представлення навчального матеріалу та індивідуального підходу. Достатньо тісним виявився зв'язок між наявністю джерел інформації та важливістю здійснення викладачами рівневої диференціації й індивідуального підходу до студентів. Це підтвердилось додатковим опитуванням студентів, які в більшості випадків відповідали, що їм важливо мати можливість консультування з викладачами математичних дисциплін для отримання рекомендацій щодо побудови особистої навчальної траєкторії.

Також достатньо вагомим у другому факторі є компонент «Важливість використання смартфонів у навчанні», що є зрозумілим в умовах сучасного інформаційного суспільства, коли більшість людей, особливо молодих, не мислить свого повсякденного життя без смартфона.

Аналізуючи компоненти, що увійшли до третього фактора, ми дали йому назву «Забезпечення наступності через єдину систему оцінювання і особистий приклад викладача». Внесок даного фактора до повної дисперсії, як і попереднього, складає близько 14%.

Очевидний факт зв'язку компонент «Важливість єдиної системи оцінювання в школі та університеті», «Важливість орієнтування в різноманітних системах оцінювання» та «Важливість вміння переводити бали із одної шкали в іншу» підтвердився результатами дослідження. Ці компоненти ми об'єднали в один блок – «Система оцінювання». В другий блок ми помістили компоненти «Важливість особистого прикладу викладача математичних дисциплін», «Прагнення здійснювати педагогічну діяльність», «Важливість цікавого насиченого доступного викладання», «Рівень саморганізованості у навчальному процесі» – блок «Особистість викладача». Обчислені коефіцієнти кореляції показують існуючий достатньо сильний прямий взаємозв'язок цих компонент. Виявилось, що особистий приклад викладача математики при умові доступного, цікавого, насиченого викладання, здійснює вплив на рівень самоорганізації студентів у навчання та на їхні прагнення у майбутньому здійснювати педагогічну діяльність.

До четвертого фактору увійшло найменше компонент, але їх поєднання загалом цілком логічне. Враховуючи, що найвагомішими в даному факторі є такі компоненти як «Важливість застосування знань в життєвих ситуаціях», «Важливість інтеграції змісту, міждисциплінарних взаємозв'язків», «Важливість цікавого, насиченого, доступного викладання», які між собою достатньо сильно корелюють (зв'язок прямий), ми дали йому назву «Забезпечення наступності через інтеграцію та прикладну спрямованість змісту». Внесок даного фактора в повну дисперсію незначний та складає всього 4%.

ВИСНОВКИ

Здійснене дослідження дозволило нам за допомогою факторного аналізу виокремити показники, які впливають на процес забезпечення наступності навчання математичних дисциплін при переході зі школи до закладу вищої освіти. Цими факторами є:

1. Забезпечення наступності через зміст освіти та форми організації освітнього процесу
2. Забезпечення наступності через традиційні та інноваційні засоби та методи навчання.
3. Забезпечення наступності через єдину систему оцінювання і особистий приклад викладача.
4. Забезпечення наступності через інтеграцію та прикладну спрямованість змісту.

На наступному етапі дослідження здійснювалось планування та побудова ефективної методичної системи забезпечення наступності навчання математичних дисциплін в системі «школа-університет», в якій враховувалися всі виокремлені показники.

Методичні системи навчання зазвичай містять такі компоненти як: цілі, зміст, форми, методи, засоби навчання. Результати проведеного дослідження, вказують на те, що до методичної системи варто включити результати навчання, міждисциплінарні зв'язки, міжособистісні зв'язки. А також здійснити поєднання компонентів на основі виявлених факторним аналізом взаємозв'язків, наприклад: зміст-форми; методи-засоби навчання.

Факторний аналіз дозволив встановити, що під час впровадження методичної системи забезпечення наступності навчання математичних дисциплін в системі школа-університет, необхідно:

- звертати особливу увагу на зміст навчального матеріалу, враховуючи необхідність продовження вивчення математики в університеті;

- готувати учнів в школі до особливих форм проведення занять в університеті, зокрема лекційних та семінарських занять, колоквіумів, а також готувати їх до необхідності виконання великої кількості самостійної роботи;

- в школі поступово вводити класичну математичну символіку та вчити учнів доводити найпростіші математичні твердження;

- методи та засоби навчання математики, які використовуються в школі та університеті мають бути наблизеними один до одного;

- системи оцінювання в школі та університеті різняться (12-бальна в школі та 100-бальна в університеті), тому це створює складнощі для адекватної самооцінки;

- як в школі так і в університеті варто звертати увагу на прикладну спрямованість курсу математики, його міжпредметні зв'язки.

Такі результати дозволяють планувати подальші дослідження та проектувати й впроваджувати цілісну методичну систему забезпечення наступності навчання математики при переході учнів зі школи до університету.

АНОТАЦІЯ

В статті розглядається актуальна проблема забезпечення наступності навчання математики при переході учнів зі старшої школи до університету. В своєму дослідженні ми проаналізували існуючі дослідження, узагальнили та систематизували їх. Розробили інструмент для збору експериментальних даних. Здійснили

факторний аналіз зібраних даних, в результаті чого виокремили чотири показники впливу на процес забезпечення наступності навчання математичних дисциплін.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ананьев Б.Г. О преемственности в обучении. *Советская педагогика*. 1953. № 2. С. 23-35.

2. Преемственность в обучении математике: Пособие для учителей. Сборник статей / сост. А.М. Пышкало. Москва: Просвещение, 1978. 240 с.

3. Мишарев Е.И., Руденко В.Н., Шепетов А.С. Пропедевтика математического образования. *Пути повышения эффективности обучения: Из опыта работы школ* / Сост. Г.А. Победоносцев; под ред. Н.С. Сунцова. Москва: Просвещение, 1973. С. 71-85.

4. Комарова Е.А. Преемственность в обучении математике: методическое пособие. Вологда: Издательский центр ВИРО, 2007. 108 с.

5. Штонда О.Г. Дидактичні умови забезпечення наступності у навчанні студентів педагогічних університетів. *Збірник наукових праць «Педагогіка та психологія»*. Харків, 2015. Вип. № 50. С. 40-47.

6. Гнезділова К.М. Формування готовності майбутнього вчителя математики до забезпечення наступності навчання у загальноосвітній школі і вищому навчальному закладі : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Черкаси, 2006. 243 с.

7. Дідовик М.В. Наступність фізико-математичної підготовки в ліцєях і вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації : автореферат дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Вінниця, 2007. 24 с.

8. Босовський М.В. Елементи математичного аналізу та проблема наступності. *Didactics of mathematics: Problems and Investigations*. 2005. Issue # 24. С. 127-132.

9. Климчук В.О. Факторний аналіз: використання у психологічних дослідженнях. *Практична психологія та соціальна робота*. 2006. № 8. С. 43-48.

10. Лебедева И.П. О специфике применения факторного анализа в педагогическом исследовании. *Образование и наука*. 2003. № 2 (20). С.143-149.

Information about the authors: **Botuzova Yuliia Volodymyrivna,**

Doctor of Pedagogical Sciences,
Associate Professor at the Department of Mathematics
and Methods of Teaching Math
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University
1, Shevchecho str., Kropyvnytskyi, 25000, Ukraine