

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

ISSN 2616-650X
DOI: 10.31110/2616-650X

ОСВІТА ІННОВАТИКА ПРАКТИКА

Науковий журнал

Том 10 № 4

Суми – 2022

Рекомендовано до видання вченою радою
Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка
(протокол № 3 від 31.10.2022 р.)

Редакційна рада:

Боряк Оксана Володимирівна,
доктор педагогічних наук, професор (Україна)
Воскоглу Майкл,
доктор філософії, професор (Греція)
Петриченко Лариса Олексіївна,
доктор педагогічних наук, професор (Україна)
Пріма Раїса Миколаївна,
доктор педагогічних наук, професор (Україна)
Рибалко Петро Федорович,
доктор педагогічних наук, професор (Україна)
Сарфо Джейкоб Овусу,
доктор здоров'язбереження (Гана)
Семеніхіна Олена Володимирівна,
доктор педагогічних наук, професор (Україна)
Харченко Інна Іванівна,
доктор педагогічних наук, професор (Україна)
Шукатка Оксана Василівна,
доктор педагогічних наук, професор (Україна)
Лазоренко Сергій Анатолійович,
доктор педагогічних наук, доцент (Україна)

Лукашова Тетяна Дмитрівна,
доктор фізико-математичних наук, доцент (Україна)
Акімова Олена Михайлівна,
кандидат педагогічних наук, доцент (Україна)
Васько Ольга Олександрівна,
кандидат педагогічних наук, доцент (Україна)
Дегтярьова Неля Валентинівна,
кандидат педагогічних наук, доцент (Україна)
Олійник Наталія Анатоліївна,
кандидат педагогічних наук, доцент (Україна)
Руденко Юлія Олександрівна,
кандидат педагогічних наук, доцент (Україна)
Удовиченко Ольга Миколаївна,
кандидат педагогічних наук, доцент (Україна)
Шищенко Інна Володимирівна,
кандидат педагогічних наук, доцент (Україна)
Юрченко Артем Олександрович,
кандидат педагогічних наук, доцент (Україна)

045 Освіта. Інноватика. Практика : науковий журнал. Том 10, №4 / Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, редкол.: О. В. Семеніхіна (гол. ред.) [та ін.]. Суми : [СумДПУ ім. А. С. Макаренка], 2022. 55 с.

Автори статей несуть відповідальність за достовірність наведеної інформації (точність наведених у статті даних, цитат, статистичних матеріалів тощо) та за порушення прав інтелектуальної власності інших осіб.

Висловлені авторами думки можуть не співпадати з точкою зору редакції.

УДК 371

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Makarenko Sumy State Pedagogical University

ISSN 2616-650X
DOI: 10.31110/2616-650X

EDUCATION INNOVATION PRACTICE

Scientific Journal

Vol. 10, № 4

Sumy – 2022

Recommended for publication of the Academic Council
of Makarenko Sumy State Pedagogical University
(protocol № 3 from 31.10.2022)

Editorial Board:

Boriak Oksana,

Dr. of Pedagogical Sciences, PhD, Professor (Ukraine)

Voskoglou Michael,

Ph.D., Professor (Greece)

Petrychenko Larysa,

Dr. of Pedagogical Sciences, PhD, Professor (Ukraine)

Prima Raisa,

Dr. of Pedagogical Sciences, PhD, Professor (Ukraine)

Rybalko Petro,

Dr. of Pedagogical Sciences, PhD, Professor (Ukraine)

Sarfo Jacob,

Dr. of Health Promotion (Ghana)

Semenikhina Olena,

Dr. of Pedagogical Sciences, PhD, Professor (Ukraine)

Kharchenko Inna,

Dr. of Pedagogical Sciences, PhD, Professor (Ukraine)

Shukatka Oksana,

Dr. of Pedagogical Sciences, PhD, Professor (Ukraine)

Lazorenko Serhii,

Dr. of Pedagogical Sciences, PhD, Associate Professor (Ukraine)

Lukashova Tetyana,

Dr. of Physical and Mathematical Sciences, PhD,
Associate Professor (Ukraine)

Akimova Olena,

PhD (pedagogical sciences), Associate Professor, (Ukraine)

Vasko Olha,

PhD (pedagogical sciences), Associate Professor, (Ukraine)

Dehtiarova Nelia,

PhD (pedagogical sciences), Associate Professor, (Ukraine)

Oliinyk Nataliia,

PhD (pedagogical sciences), Associate Professor, (Ukraine)

Rudenko Yuliya,

PhD (pedagogical sciences), Associate Professor, (Ukraine)

Udovychenko Olga,

PhD (pedagogical sciences), Associate Professor, (Ukraine)

Shishenko Inna,

PhD (pedagogical sciences), Associate Professor, (Ukraine)

Yurchenko Artem,

PhD (pedagogical sciences), Associate Professor, (Ukraine)

E45 Education. Innovation. Practice : Scientific Journal. Vol. 10, № 4/ Makarenko Sumy State Pedagogical University, O. Semenikhina (chief editor). Sumy : [Makarenko Sumy State Pedagogical University], 2022. 55 p.

The authors of the articles are responsible for the authenticity of the information (the accuracy of the presented information in the article, quotations, statistical materials, etc.) and for violation of intellectual property rights of others.

Opinions expressed by the authors may not reflect the views of the editors.

UDC 371

ЗМІСТ

Михайло КАЛЕНИК	6
ФОРМУВАННЯ АНГЛОМОВНОЇ НАВЧАЛЬНО-СТРАТЕГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ БАЗОВОЇ ШКОЛИ ЯК ОСВІТНЯ ПРОБЛЕМА У НАУКОВІЙ ЛІТЕРАТУРІ	6
MYKHAILO KALENYK	6
FORMATION OF ENGLISH EDUCATIONAL AND STRATEGIC COMPETENCE OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS AS AN EDUCATIONAL PROBLEM IN SCIENTIFIC LITERATURE	6
Тетяна ЛУКАШОВА, Марина ДРУШЛЯК	15
ВПРОВАДЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ФУНДУВАННЯ ЗНАНЬ В ПРОФЕСІЙНУ ПІДГОТОВКУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ	15
TETIANA LUKASHOVA, MARINA DRUSHLYAK	15
IMPLEMENTATION OF THE CONCEPT OF KNOWLEDGE FOUNDATION IN THE PRE-SERVICE MATHEMATICS TEACHERS' PROFESSIONAL TRAINING	15
Павло МУЛЕСА	20
АНАЛІЗ СТАНУ РОЗРОБЛЕНOSTІ ПРОБЛЕМИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ	20
PAVLO MULESA	20
ANALYSIS OF THE STATE OF DEVELOPMENT OF THE PROBLEM OF PROFESSIONAL TRAINING FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS AND INFORMATION SCIENCES	20
Марія ОСТРОГА, Володимир ШАМОНЯ, Ольга ШЕРШЕНЬ	27
ЦИФРОВІ ОСВІТНІ ПЛАТФОРМИ ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕАЛІЗАЦІЇ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ	27
MARIIA OSTROHA, VOLODYMYR SHAMONIA, OLGA SHERSHEN	27
DIGITAL EDUCATIONAL PLATFORMS AS A TOOL FOR THE IMPLEMENTATION OF INFORMAL EDUCATION	27
Софія ПОТАПЕНКО	37
ДИДАКТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАОЧНОСТІ У РОЗВИТКУ СЛОВНИКА ДІТЕЙ З ЗАГАЛЬНИМ НЕДОРОЗВИНЕННЯМ МОВЛЕННЯ	37
SOFIIA POTAPENKO	37
DIDACTICS FEATURES OF THE USE OF EVIDENTNESS ARE IN DEVELOPMENT OF DICTIONARY OF CHILDREN WITH THE GENERAL EXCALATION OF BROADCASTING	37
Юрій ФЕЩУК, Наталія СИМОНОВИЧ	42
ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ 3-D ДРУКУ В ПРОЦЕС ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЙ	42
YURIY FESHCHUK, NATALIYA SYMONOVYCH	42
IMPLEMENTATION OF 3D PRINTING TECHNOLOGY IN THE PROCESS OF TRAINING FUTURE TEACHERS OF LABOR EDUCATION AND TECHNOLOGY	42
Інна ШИШЕНКО	48
ОСВІТНІ МАТЕМАТИЧНІ ВІДЕО-КАНАЛИ YOUTUBE ЯК ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ	48
INNA SHYSHENKO	48
EDUCATIONAL MATHEMATICAL YOUTUBE VIDEO CHANNELS AS A MEANS OF FORMING THE INFORMATION AND DIGITAL COMPETENCE OF STUDENTS OF THE NEW UKRAINIAN SCHOOL	48
АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК	54



Каленик М. Формування англомовної навчально-стратегічної компетентності учнів базової школи як освітня проблема у науковій літературі. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2022. Том 10, № 4. С. 6-14. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-001

Kalenyk M. Formuvannya anhlomovnoi navchalno-stratehichnoi kompetentnosti uchniv bazovoi shkoly yak osvitalia problema u naukovi literaturi [Formation of english educational and strategic competence of primary school students as an educational problem in scientific literature]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2022. Vol.10, № 4. S. 6-14. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-001

УДК 37.02/81-13:004

DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-001

Михайло КАЛЕНИК

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна

<https://orcid.org/0000-0001-7416-4233>

[mvkalenyk@gmail.com](mailto:mvkalenik@gmail.com)

ФОРМУВАННЯ АНГЛОМОВНОЇ НАВЧАЛЬНО-СТРАТЕГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ БАЗОВОЇ ШКОЛИ ЯК ОСВІТНЯ ПРОБЛЕМА У НАУКОВІЙ ЛІТЕРАТУРІ

Анотація. У статті досліджено формування англомовної навчально-стратегічної компетентності учнів базової школи як освітню проблему та визначені поняття навчально-стратегічної компетентності, її структуру, особливості формування навчально-стратегічної компетентності учнів базової школи. З'ясовано, що стратегічною компетентністю можна вважати здатність доповнювати недолік мовних знань у процесі спілкування, а також мовленнєвий і соціальний досвід спілкування іноземною мовою. Існує розбіжність у трактуванні складових елементів навчально-стратегічної компетентності – понять навчальної компетентності, навчальної стратегії, стратегічної компетентності, комунікативної стратегії. Узагальнюючи погляди науковців щодо визначення поняття навчально-стратегічної компетентності з'ясовано, що така компетентність передбачає комплекс структурних елементів, які зумовлюють наявність знання вербальних та невербальних засобів для заповнення комунікативних прогалин в розвитку іноземних здібностей, знання словотворення, граматичних форм тощо, що сприяють використанню обґрунтованих припущень щодо використання необхідних засобів, прийомів в процесі набуття знань та навичок. Розвиток навчально-стратегічної компетентності відбувається комплексно та інтегровано з іншими необхідними компетентностями. Схарактеризовано стратегії опанування іноземною мовою, поняття, функції та класифікацію. Визначено, що стратегії опанування іноземною мовою поділяються на навчальні, комунікативні та стратегії використання іноземних мов у різних видах мовленнєвої діяльності, тобто стратегії вивчення та вживання. Обґрунтовано методологію та етапи формування англомовної навчально-стратегічної компетентності учнів базової школи. З'ясовано, що формування англомовної навчально-стратегічної компетентності учнів базової школи зумовлює достатній рівень сформованості низки інших компетентностей, зокрема мовної та лінгвосоціокультурної.

Ключові слова: англомовна навчально-стратегічна компетентність; компетенція; компетентність; стратегія; навчальна стратегія; формування.

Mykhailo KALENYK

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0001-7416-4233>

[mvkalenyk@gmail.com](mailto:mvkalenik@gmail.com)

FORMATION OF ENGLISH EDUCATIONAL AND STRATEGIC COMPETENCE OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS AS AN EDUCATIONAL PROBLEM IN SCIENTIFIC LITERATURE

Abstract. The article examines the formation of English-language educational-strategic competence of basic school students as an educational problem and defined concepts of educational-strategic competence, its structure, purpose and content, features of the formation of educational-strategic competence of basic school students. It was found that strategic competence can be considered the ability to supplement the lack of language knowledge in the process of communication, as well as speech and social experience of communication in a foreign language. There is a discrepancy in the interpretation of the constituent elements of educational and strategic competence - concepts of educational competence, educational strategy, strategic competence, communicative strategy. Summarizing the views of scientists regarding the definition of the concept of educational and strategic competence, it was found that such competence involves a complex of structural elements that require the presence of knowledge of verbal and non-verbal means to fill communicative gaps in the development of foreign language abilities, knowledge of word formation, grammatical forms, etc., which contribute to the use of well-founded assumptions regarding the use of necessary means, techniques in the process of acquiring knowledge and skills. Educational and strategic competence development is complex and integrated with other necessary competencies. Strategies for mastering a foreign language, concepts, functions, and classification are characterized. It was determined that the strategies for mastering a foreign language are divided into educational, communicative, and strategies for using foreign languages in various types of speech activities, i.e., learning and use strategies. The methodology and stages of the formation of English-language educational and strategic competence of basic school students are substantiated. It has been found that the formation of English-language educational and strategic competence of basic school students presupposes a sufficient level of formation of several other competencies, linguistic and linguistic-sociocultural.

Keywords: English-language educational and strategic competence; competence; competence; strategy; educational strategy; formation.

Перехід освітніх процесів в Україні до нових європейських стандартів вимагає від викладачів застосування нових методів навчання для підвищення ефективності пізнавальної діяльності

здобувачів освіти на заняттях з англійської мови. Інтеграція української держави до європейської й світової спільноти актуалізує проблему активного використання іноземних мов, що ключовими завданнями сучасної освіти визначає навчання іноземної мови через опанування навичок ХХІ століття: критично мислити, пристосовуватися до змін, виявляючи гнучкість розуму, розв'язувати проблеми, працювати з інформацією, набуваючи необхідних компетентностей.

Перехід освітніх процесів в Україні до нових європейських стандартів вимагає від викладачів застосування нових методів навчання для підвищення ефективності пізнавальної діяльності здобувачів освіти на заняттях з англійської мови. Інтеграція української держави до європейської й світової спільноти актуалізує проблему активного використання іноземних мов, що ключовими завданнями сучасної освіти визначає навчання іноземної мови через опанування навичок ХХІ століття: критично мислити, пристосовуватися до змін, виявляючи гнучкість розуму, розв'язувати проблеми, працювати з інформацією, набуваючи необхідних компетентностей.

Концепція навчання іноземних мов у системі загальної освіти в Україні зумовлює розвиток в учнів ключової компетенції, яка в системі навчання англійської мови реалізується як стратегічна (діяльнісна) компетенція та загалом визначається як навчально-стратегічна, яка вирішує завдання опанування учнями «вміння вчитися» та є комплексним поняттям, що включає необхідні здібності та ряд інших компетентностей, необхідних для опанування великого обсягу інформації, знань та навичок в процесі навчання іноземної мови.

Ефективний розвиток сучасних моделей освіти та удосконалення навчального процесу є основним завданням, яке стає неможливим без нових прогресивних ідей науковців та педагогів, що дозволить зробити прогноз у сфері процесу генерації педагогічних інновацій та на цій основі здійснювати формування необхідних компетентностей учнів. Ці питання висвітлюються у працях провідних науковців – філософів, психологів, педагогів: Л. Божовича, І. Булаха, Л. Виготського, М. Давидова, Д. Ельконіна, Є. Ільєнкова, Л. Занкова, О. Леонтьєва, М. Махмутова, В. М'ясищєва, С. Рубінштейна, М. Скаткіна, О. Скрипченко, Б. Теплова та інших. Вони відмічали, що під час удосконалення процесу навчання необхідно не тільки підвищити рівень знань учнів, а й сформувати правильне мислення, стимулюючи активну пізнавальну та пошукову діяльність.

Навчання мови як процес та комунікативна діяльність має концептуальне підґрунтя завдяки науковим дослідженням Б. Ананьєва, Г. Колшанського, Л. Кулікової, В. Митягіної, Ю. Пассова, Т. Самосенкової, Й. Стерніна, О. Толмачової, І. Шпенюк, Р. Якобсона, J. Ch. Brumfit.

Останнім часом з'являються дослідження науковців стосовно розв'язання проблеми вивчення учнями іноземної мови шляхом набуття іншомовної навчально-стратегічної компетенції, які включають комплекс питань: розвиток стратегічної компетентності в процесі вивчення англійської мови, зміст «діяльної компетенції», сутність навчання іноземної мови, комунікативні стратегії взаємодії в процесі вивчення англійської мови та стратегії спілкування, сутність питань та шляхи опанування учнями прийомів вироблення стратегій вивчення іноземної мови: О. Бігіч, Н. Бориско, Н. Верігіна, Ш. Вон, Г. Голошумова, І. Горчакова, Ю. Гудима, О. Гура, І. Задорожна, Л. Карєва, Дж. Клігнер, Н. Коряковцева, М. Кучма, Д. Ларсен-Фрімен, Т. Лукас, В. Луценко, В. Моляко, Т. Міхова, Т. Олійник, О. Рейпольська, С. Стол, Н. Сура, О. Тарєва, Т. Тернових, Т. Труханова, О. Усачева, Л. Хоружа, А. Щепілова, Л. Ягеніч, Г. Подосиннікова та інші.

Метою статті є дослідити формування англомовної навчально-стратегічної компетентності учнів базової школи як освітню проблему у науковій літературі: визначити поняття навчально-стратегічної компетентності, її структуру.

Методи дослідження: вивчення наукових джерел та методичного матеріалу; методи аналізу та синтезу, методи узагальнення, індукції та дедукції, порівняння, якісний аналіз результатів досліджень.

Сучасний стрімкий розвиток інформаційних технологій та зростаюча потреба у співпраці між різними країнами світу вимагають серйозних змін у підході до вивчення іноземної мови в навчальних закладах. У зв'язку з цим навчання шляхом ґрунтовного вивчення іноземних мов має стати одним із найважливіших елементів освіти в Україні. Основною метою навчання іноземної мови в навчальному закладі є розвиток в учнів навичок іншомовного спілкування в реальних ситуаціях, тобто набуття іншомовної комунікативної компетентності в обмеженому обсязі.

Необхідно розглянути основні складові поняття навчально-стратегічної компетентності. Так термін «стратегія» в науковій літературі визначається як «певним чином організована, цілеспрямована і керована лінія поведінки, обрана індивідом для виконання завдань, які ставляться собі особисто, чи з якими можна зіткнутися» [6, с. 10]. Іншими словами, стратегію можна визначити як оптимальну послідовність дій для досягнення певної мети.

Поняття «стратегія» досліджувалось в різних наукових галузях: у дидактиці і філософії, лінгводидактиці і педагогічній сфері, тому, існує багато різних визначень. Перш за все, виникає проблема визначення поняття «навчальна стратегія», «навчальна стратегія», «навчально-стратегічна компетентність» в іноземних та вітчизняних наукових роботах. Науковці по різному визначають ці

поняття та їх зміст, але вивченням навчальних стратегій переважно займалися іноземні автори: Eggen, Kauchak, Haston, Bandura, R. Oxford, J. Green, S. Leki. Дж. Ісбет, виокремлюючи основні навчальні стратегії: стратегія запам'ятовування, розуміння, продукування мовних одиниць та тексту і стратегії підтримки (дидактична гра, змагання, які впливають на мотивацію).

Р. Оксфорд, Дж. Рубін поділяють стратегії на безпосередні (запам'ятовування, когнітивні, компенсаторні) і опосередковані (пов'язані зі створенням емоцій, мотивації) [2].

У вітчизняних дослідженнях «навчальна стратегія» розглядається як організована, цілеспрямована і регульована послідовність визначених дій, які виконують учні під час навчальної діяльності, для того, щоб навчання стало легшим, більш швидким та ефективним. Поняття «комунікативна стратегія» визначається як усвідомлена лінія комунікативної поведінки у конкретній ситуації спілкування, яка використовується для забезпечення спілкування з іншими людьми та подолання труднощів, викликаних недостатністю мовного і соціального досвіду спілкування іноземною мовою [2, с. 445].

Взагалі стратегії не завжди можна чітко розділити на навчальні та комунікативні. Одну і ту ж стратегію можна вважати навчальною при вивченні іноземної мови та комунікативною при її використанні в реальному спілкуванні. Вивчити стратегію можна двома методами: індуктивним (від використання стратегії до її формулювання) і дедуктивним (спочатку йде ознайомлення зі стратегією, а потім вона використовується у вправах) [5, с. 105].

Термін «компетентність» в науковій літературі теж трактується по-різному:

1. Як міра належних знань, умінь і досвіду індивіда певного соціально-професійного статусу відповідного рівневі складності завдань і вирішуваних проблем;

2. Як сфера прав управління, посадової особи, що мають перелік питань, з яких приймають рішення [14, с. 884].

Компетентність – це низка досягнень у професійній діяльності, які можна ідентифікувати (тобто, оскільки вони мають теоретичні знання, практичні навички та вміння, а також професійний досвід у певній галузі), як специфічні для певної сфери діяльності, що дозволяє людині визначати (тобто ідентифікувати і розв'язувати незалежно від контексту або ситуації) проблеми, характерні для такої певної сфери діяльності. На думку І. Зязюна, компетентність – це вміння особистості, як властивість та існує в багатьох формах, як передова майстерність, як спосіб самореалізації особистості (звички, спосіб життя, захоплення), як форма вираження здібностей і як результат особистісного саморозвитку [7].

Так, авторами терміна «стратегічна компетенція» були М. Кенейл і М. Свейн, які у 1980 році, вивчаючи проблеми викладання та опанування іноземними мовами, розглядали його як складову комунікативної компетенції. На їхню думку, стратегічна компетенція «полягає у досконалому володінні стратегіями вербального та невербального спілкування, які можуть бути залучені, щоб компенсувати труднощі, викликані наявними умовами ситуації спілкування, що його обмежують, або недосконалою компетентністю в одній або декількох сферах комунікативної компетенції та для підвищення ефективності процесу спілкування» [18].

Тому стратегічною компетентністю можна вважати здатність доповнювати недолік мовних знань у процесі спілкування, а також мовленнєвий і соціальний досвід спілкування іноземною мовою. Його значення полягає в тому, що стратегічні здібності дозволяють учням долати мовні бар'єри, труднощі, які виникають у процесі реального спілкування іноземною мовою.

На думку Т. Олійника формування стратегічної компетентності має циклічний характер і кожен з циклів включає певні етапи:

1. Розпізнавання та аналіз унікальних стратегій (унікальних процесів навчання).
2. Розширення діапазону стратегій (в результаті колективного обговорення і власних спостережень).
3. Впровадження інших стратегій.
4. Навчання новим стратегіям, індивідуальний підбір найбільш ефективних стратегій.
5. Висновків, щодо використання стратегій [15].

Отже, узагальнюючи погляди науковців щодо визначення поняття навчально-стратегічної компетентності можливо стверджувати, що така компетентність передбачає наявність знання вербальних та невербальних засобів для заповнення комунікативних прогалин в розвитку іншомовних здібностей, знання словотворення, граматичних форм тощо, що сприяють використанню обґрунтованих припущень щодо використання необхідних засобів, прийомів в процесі набуття знань та навичок. Модель мовленнєвої поведінки та ряд мовленнєвих дій для виконання комунікаційного завдання (комунікаційна стратегія), повинна відповідати навичкам та вмінням використовувати ці стратегії.

Проблемою використання стратегічних здібностей у процесі навчання стало предметом дослідження вчених, зокрема Л. Карєв, визначив, що стратегічні здібності є складовою комунікації та зробив висновки, що:

- ефективний розвиток і вдосконалення навичок і вмінь вербального спілкування іноземними мовами навчає комунікаційним стратегіям словесного спілкування тих, чия мова вивчається та опановує невербальними аспектами спілкування, діями, які можна виконати в рамках комунікаційного підходу за допомогою використання стратегічних здібностей;
- навчальні комунікативні стратегії слід виконувати з використанням моделей актуальних варіантів усного спілкування (наприклад, мовленнєвих ситуацій, тем і областей спілкування, соціальних і комунікативних ролей тощо). Вони також об'єднують вивчення мови та культури і зосереджується на розвитку особистості, майстерності, беруть участь у реальному процесі міжкультурної комунікації та забезпечують взаєморозуміння з представниками інших культур;
- виділені навички, які дозволяють використовувати стратегічні здібності та окреслили групу комунікаційних стратегій, пов'язані із контекстом усного спілкування. Розглядають стратегічні здібності, як комунікативні, так і мовні соціокультурні явища, які є відповідними до сучасних лінгво-методологічних парадигм [3].

Для формування навчально-стратегічної компетентності учнів базової школи, існує декілька моделей, які ґрунтуються на наступних принципах:

1. Стратегії навчання включають інформування учнів про важливість очікуваних результатів стратегії. Свідоме навчання відрізняється від «сліпого» навчання, де учнів просто вчать що робити, щоб виконати завдання і що не пояснює важливості стратегій вивчення іноземної мови. Для того щоб стратегія була ефективно реалізована, необхідно пояснити не тільки значення та важливість стратегії, але й те коли її можна використовувати.
2. Стратегічне навчання має проводитися в конкретному контексті, тобто в контексті набуття специфічних комунікативних навичок.
3. Цей принцип називають інтерактивним. Дотримуючись цього принципу, стратегічна підготовка здійснюється до тих пір, поки учень не продемонструє свою здатність регулювати її застосування.
4. Ефективне навчання стратегії базується на визначенні початкового рівня засвоєння стратегії. Визначення початкового рівня дозволяє визначити стратегії, які потрібні для навчання учнів і персоналізувати стратегії навчання [24, с. 718].

Навчально-стратегічна компетентність характеризується як здатність використовувати вербальні та невербальні стратегії спілкування, удосконалювати мовні навички та набувати мовленнєвого і соціального досвіду в ситуаціях, коли комунікативні навички співрозмовника є несприятливими. А також вона допомагає учням стати ефективними та самостійними у навчанні та житті, розвиває самосвідомість й почуття відповідальності за власні дії.

Необхідність реалізації зазначених завдань визначено в законодавчих документах: Законі України «Про освіту» [19]; Законі України «Про повну загальну середню освіту» [20]; Національній доктрині розвитку освіти в Україні [13]; Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року [22], в Державному стандарті базової і повної середньої освіти [21]. Потрібно зауважити, що вибір та застосування учнями окремих стратегій у навчальній діяльності ґрунтується також на їх психологічних та когнітивних особливостях.

Формування навчально-стратегічної компетентності передбачає:

- розвиток здатності учня ефективно і самостійно навчатися;
- розвиток здатності учня ефективно спілкуватись (рис.1).

Формування навчально-стратегічної компетентності передбачає:	
Розвиток здатності учня ефективно і самостійно навчатися	формування основних загальнонавчальних умінь
	розвиток практичних загальнопізнавальних вмінь школярів
	розвиток контрольних цінних умінь школярів
	вміння контролювати свій емоційний стан
	засвоєння умінь користуватися основними стратегіями
	розвиток вмінь співпрацювати зі вчителем
Розвиток здатності учня ефективно спілкуватись	засвоєння творчих вмінь та навичок
	формування мотивації до спілкування
	опанування основних комунікативних стратегій

Рис.1. Результати формування в учнів навчально-стратегічної компетентності [25, с. 17].

Таким чином, в результаті аналізу наукової літератури з питань визначення та змісту поняття навчально-стратегічна компетентність, можливо зробити висновок, що набуття такої компетентності включає опанування комунікативними та навчальними стратегіями, автономію суб'єкта та індивідуальні раціональні стилі навчання, запобігання або усування труднощів спілкування та максимізація цілей навчальних досягнень. Тому основна увага у навчанні повинна приділятися формуванню не стільки знань, скільки опанування стратегічним мисленням та комунікативними навичками, вміннями опановувати необхідний обсяг знань з предмету, використовуючи певні вироблені прийоми та користуючись найбільш прийнятними засобами, що можливо на основі формування певних переконань та поглядів на цілі та можливості у навчанні, адже кожному суб'єкту навчання притаманна індивідуальність, яка проявляється у способах роботи (навчання) та її результатах.

У визначанні змісту понять навчальна стратегія, стратегічна компетентність, комунікативна стратегія були розглянуті погляди на це питання науковців у вітчизняній та іноземній літературі. На основі аналізу наукових джерел необхідно визначити види, структуру та зміст найбільш ефективних стратегій навчання і вивчення іноземної мови учнями базової школи.

Стратегії поділяються на прямі, непрямі та компенсаторні.

Прямі навчальні стратегії стосуються безпосередньо дій з мовним і мовленнєвим матеріалом. Це стратегії запам'ятовування (мнемічні стратегії) та когнітивні. Вони формують навички з лексики, граматики, фонетики, орфографії і розвивають уміння читати, говорити, писати та прослуховувати, тобто оптимізують процеси формування мовних і мовленнєвих компетентностей [26, с. 446].

Непрямі стратегії більшою мірою стосуються навчального процесу, проте, багато з них є важливими в спілкуванні, тому їх можна віднести також і до комунікативних – підтримують і налаштовують вивчення іноземної мови, що базується на навчальній діяльності учня, емоціях та поведінці, не використовуючи мову. Їх поділяють на соціальні, афективні і метакогнітивні [26, с. 449].

Компенсаторні стратегії можна вважати стратегіями комунікативними, проте вони можуть використовуватись і в процесі опанування іноземною мовою, ключові слова – «подолати», «вирішити» (використовуються методи пошуку особою виходу з ситуації, в зв'язку з недостатністю необхідних знань та вмінь та їх заміни). Їх умовно поділяють на дві підкатегорії: навчальні та комунікативні. Так як це стратегії навчання, то вони мають індукцію повторення, перенос, класифікацію, дедукцію [26].

Дії в межах стратегії називають тактиками. Сучасні прямі і непрямі навчальні стратегії опанування мовами вивчали: О. Бігич, Н. Бориско, О. Крюкова, І. Тонконог, R. Oxford, J. Green, S. Leki. Сучасні дослідження виокремлюють наступні види стратегій опанування іноземною мовою:

- навчальні стратегії (стратегії, орієнтовані на навчання і конкретні завдання, стратегії планування процесу навчання, стратегії контролю розуміння, курси завдань, стратегії самооцінки завдань, стратегії запам'ятовування тощо);
- стратегії використання іноземних мов у різних видах мовленнєвої діяльності (контроль успішності усного висловлювання через використання мовленнєвих кліше, жестів, міміки, поведінки слухача тощо);
- комунікативні стратегії (роз'яснення, корекція, здогад, управління емоційним стресом, зменшення тривоги, використання мови тіла, створення питань для співпраці з носіями мови) [16].

Метою використання стратегій вивчення є сприяння поглибленню знань з іноземних мов, тоді як стратегії вживання зосереджується насамперед на застосуванні знань (мова, що вивчається) у міжмовному спілкуванні. Лінгвісти схильні вважати, що комунікативні стратегії є основною важливою частиною стратегій вживання, оскільки вони засновані на передачі (розпізнаванні) нової та важливої інформації учнями [18, с. 106].

Слід зазначити, характеризуючи навчальні стратегії для вивчення іноземних мов, що вони поділяються на:

1. Стратегії вивчення (second language learning strategies).
2. Стратегії вживання (second language use strategies) [5, с. 106].

Тому завдання вчителя іноземної мови полягає в тому, щоб допомогти учням оволодіти стратегіями спілкування, які дають змогу успішно виконувати всі види комунікаційної мовленнєвої діяльності: сприйняття (рецептивні стратегії), продуктивності (продуктивні стратегії), взаємодії (інтерактивні стратегії), посередництва (посередницькі стратегії) [11].

Види комунікативних стратегій [11, с. 176]:

- продуктивні стратегії (усне і письмове монологічне мовлення);
- рецептивні стратегії (аудіювання, читання);
- інтерактивні стратегії (усне і письмове діалогічне мовлення);
- посередницькі стратегії (усний та письмовий переклад, переказ та етапи діяльності і планування, виконання, оцінювання, корекції).

Іноземні науковці пропонують приклади навчальних стратегій формування іншомовної компетентності учнів, які є більш практично спрямованими на навчальний процес з іноземної мови: wait time; multisensory instruction; modeling and graphic organizers; one-on-one and small group instructions. Розглянемо їх характерні риси:

1. Дати час на роздуми. Має бути пауза після запитання учителя, ця стратегія допоможе залучити всіх учнів до участі у навчанні і тих, хто мислить повільно, виділення більше часу на роздуми (аналіз) допоможе уникнути першої спонтанної відповіді.

2. Мультисенсорна інструкція до виконання навчальної дії – це шлях залучення декількох органів чуття. Учитель допоможе учням вивчити матеріал через дотик, рух, органи зору та слуху. Навчання іншомовного читання та письма в цьому контексті: подолання труднощів іншомовного читання буде легшим при застосування багатосенсорної стратегії (ліплення, малювання букв, рухи); можливість рухатись допоможе учням з гіперактивністю спалити зайву енергію, зосередитись і отримати нову інформацію.

3. Моделювання як стратегія має переваги для всіх учнів, більшість з яких не вчать через просте пояснення: незрозуміле стає нецікавим, а нецікаве – незрозумілим. Модель відпрацювання навички з іноземної мови діє за алгоритмом: I do, We do, You do. Науковці Ірен і Кучек (Eggen, Kauchak) вважали, що моделювання – це інструкційна стратегія, в якій учитель демонструє нову концепцію чи підхід до вивчення і учні вчать спостерігаючи. За думкою Хастона, коли учитель демонструє певний зміст для учня – він моделює процес набуття певних знань, демонструє конкретну мету та моделює алгоритм досягнення цієї мети. Моделювання включає всіх учнів в процес набуття знань і навичок та заохочує до навчання, представляючи можливості для застосування власних ідей стосовно моделі опанування матеріалом на основі базової концепції.

4. Графічні моделі – інструменти візуалізації та наочності, які демонструють матеріал та зв'язок між ним, забезпечують підтримку навчання іноземної мови за допомогою карт, схем, граматичних таблиць, флеш-карт, діаграм, семантичних карт [1].

Хоча навчальні і комунікативні стратегії чітко не розмежовуються і не існує однозначного тлумачення навчальної стратегії та навчальної стратегічної компетентності в науковій літературі, не розроблено єдиної класифікації навчальних стратегій, питання ці є надзвичайно актуальними, і успішне визначення навчальних стратегій має суттєве значення в процесі формування іншомовної комунікативної компетентності учнів. Одночасно це зумовлює використання нових підходів до опанування навчальним матеріалом та ґрунтовний аналіз можливостей учнів до самостійного мислення стосовно пошуку шляхів ефективного навчання.

Вчитель іноземної мови повинен уміти реалізовувати наступні функції:

- комунікативно-навчальну функцію, що складається з інформаційних, мотиваційних стимулів, контрольних-коригувальних методів, тобто застосовувати новітні принципи, прийоми та засоби навчання іншомовному спілкуванню;
- виховну функцію, тобто розв'язання питань морального, культурно-естетичного та трудового виховання учнів іноземної мови з урахуванням виховної функції і їх особливостей;
- розвиваючу функцію, тобто розвиваючі функції становлення та розвитку особистості учня, інтелектуальну та емоційну сфери його пізнавальних і розумових здібностей у процесі навчання іншомовному мовленню;
- освітню функцію, тобто допомога учням набутти навичок навчання, розширити світогляд про іншу концептуальну систему, яка може розпізнавати себе та інші явища [8, с. 43, 33].

З огляду на те, що основною функцією мови є комунікативна, комунікативний підхід до вивчення іноземної мови без перебільшення можна назвати основним і найважливішим. Подальша увага повинна бути приділена двом останнім із чотирьох напрямків навчання (читання, письмо, говоріння та аудіювання). Слід зауважити, що комунікативний підхід у вивченні англійської мови спрямований не на вивчення граматики чи лексики, а на вивчення комунікативних навичок, тобто вміння правильно використовувати мову в реальному контексті спілкування [12, с. 50].

О. Кучерук наголошує на тому, що формування іншомовної компетентності учнів можливо за умови застосування у навчальному процесі комунікативних методів, а саме: рольової гри, кейс-методу, комунікативних тренінгів, моделювання ситуативної мовленнєвої взаємодії. Вимоги до їх застосування: ситуативність, урахування когнітивно-навчального стилю учня, інтерактивність навчання, сучасні засоби навчання [9, с. 7].

Таким чином, рівень успішності застосування стратегій формування іншомовної компетентності залежить від таких факторів:

- врахування вікових психофізіологічних особливостей розвитку учнів для визначення змісту навчання;
- навчальний матеріал, що занурює особистість в атмосферу іншомовної комунікації, цікаві матеріали казок іноземною мовою та віршований матеріал мають складати основу навчального змісту;

- інтерактивні форми та методи навчання, використання ігрового методу (рольових ігор, гри-драматизації, дидактичної гри) як провідного;
- сучасні засоби навчання іноземної мови, всі засоби наочності, що створюють атмосферу комунікації невимушеною, природною, наближеною до інтересів учнів [1, с. 11].

Слід підкреслити, що процес навчання не чітко зумовлює застосування конкретної стратегії. У багатьох випадках декілька стратегій можна використовувати одночасно, або послідовно. Однак, розглядаючи та вивчаючи кожну стратегію окремо, учні можуть розвивати навички аналізувати своє навчання, організовувати процес навчання та приймати незалежні навчальні рішення.

Таким чином, на сучасному етапі розвитку проблема формування навчально-стратегічної компетентності в процесі вивчення іноземних мов є досить актуальною та заслуговує на особливу увагу. Підходи до визначення поняття «навчально-стратегічна компетентність» відрізняються у роботах багатьох науковців. Крім того, існує розбіжність у трактуванні складових елементів навчально-стратегічної компетентності – понять навчальної компетентності, навчальна стратегія, стратегічна компетентність, комунікативна стратегія. Узагальнюючи погляди науковців щодо визначення поняття навчально-стратегічної компетентності можливо стверджувати, що така компетентність передбачає комплекс структурних елементів, які зумовлюють наявність знання вербальних та невербальних засобів для заповнення комунікативних прогалин в розвитку іншомовних здібностей, знання словотворення, граматичних форм тощо, що сприяють використанню обґрунтованих припущень щодо використання необхідних засобів, прийомів в процесі набуття знань та навичок. Розвиток навчально-стратегічної компетентності відбувається комплексно та інтегровано з іншими необхідними компетентностями.

Список використаних джерел

1. Бернацька О. В. Стратегії навчання як засіб формування іншомовної компетентності майбутнього учителя початкової школи. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. С. 8-13.
2. Бігіч О.Б., Бориско Н.Ф., Борецька Г.Е. Методика навчання іноземних мов практика : підручник для учнів класичних, педагогічних і лінгвістичних і культур: теорія університетів. Київ: Ленвіт, 2013. 590 с.
3. Ванівська О. Комунікативно-прагматичний підхід у формуванні стратегічної іншомовної компетентності. *Молодь і ринок*. 2016. №8 (139). С. 56-60.
4. Галецький С.М. Формування комунікативної компетентності майбутніх викладачів іноземних мов засобами інформаційно- комунікаційних технологій. Дисертація. Житомир. 2020. 292с.
5. Задорожна О.І. Сутність поняття стратегічної компетентності в сучасній лінгводидактиці. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка, соціальна робота*. 2017. Випуск 2 (41) С. 105-109.
6. Загальноєвропейські рекомендації з мовної освіти: вивчення, викладання, оцінювання / наук. ред. укр.. видання доктор пед. наук, проф. С.Ю.Ніколаєва. Київ: Ленвіт, 2003. 273 с.
7. Зязюн І.А. Філософія поступу і прогнозу освітньої системи. *Педагогічна майстерність: проблеми, пошуки, перспективи: монографія*. Київ: Глухів: РВВ ГАПУ, 2005. С. 10-18.
8. Казанжи О.В. Конспекти лекцій з навчальної дисципліни: «Методика навчання іноземної мови». Миколаївський Національний університет імені В.О. Сухомлинського. 2017-2018. с. 134.
9. Кучерук О. А. Лінгводидактичні засади формування комунікативної компетентності учнів основної школи. *Вісник Прикарпатського університету. Серія: Педагогіка, 2013. Випуск XIX*. С. 184-189.
10. Лавринюк І. М. Використання web-ресурсів як новітнього засобу стимулювання навчальної діяльності при вивченні іноземних мов у педагогічній діяльності. *III Всеукраїнська науково-методична Інтернет-конференція. Актуальні проблеми іншомовної комунікації: лінгвістичні, методичні та соціально-психологічні аспекти*. С.39-42.
11. Мисечко О. Є. Поняття стратегічної компетенції у змісті сучасної професійної підготовки вчителя іноземної мови у ВНЗ. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*. 2004. Випуск 19. С. 174-178.
12. Мисковець О.І. Комунікативний підхід при вивченні англійської мови (рольові ігри для учнів « One card - One talk » та «Different or the Same»). *III Всеукраїнська науково-методична Інтернет-конференція. Актуальні проблеми іншомовної комунікації: лінгвістичні, методичні та соціально-психологічні аспекти*. С. 49-53.
13. Національна доктрина розвитку освіти: Указ Президента України від 17.04.2002. № 347/2002. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002#Text>
14. Ніколаєва С. Ю. Загальноєвропейські рекомендації з мовної освіти : вивчення, викладання, оцінювання : наук. ред. укр. видання Київ : Ленвіт, 2003. С. 261-273.
15. Олійник Т. О. Особливості формування навчально-стратегічної компетентності. *Іноземні мови*, 2013. №4. С.9-20.
16. Організація дистанційного навчання в закладах освіти міста Житомира: практичний poradnik / Укладачі: Мянговська Т.М., методисти НМЦ. Житомир: НМЦ департаменту освіти, 2021.126с.
17. Освітній простір в інформаційному суспільстві та «суспільстві знань» як чинник ефективності держави / Д. Дзвінчук, В. Довгань, О. Крюков, О. Радченко. *Інноваційні технології в сучасному освітньому просторі: монографія* / За ред. Г.Л. Єфремової. Суми, 2021. 444 с.
18. Потюк І.Є. Роль стратегічної компетенції у формуванні іншомовної комунікативної компетенції. *Наукові записки Національного університету "Острозька академія". Сер. : Філологічна*, 2012. Вип. 25. С. 227-229.
19. Про освіту: Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. *Голос України*. 2017. 27 верес. (№ 178-179). С. 10–22. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>

20. Про повну загальну середню освіту : Закон України від 16.01.2020 № 463-IX. Дата оновлення: 01.05.2021. Відомості Верховної Ради України (ВВР). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/463-20>
21. Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти: *Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011. №1392 в редакції від 01.09.2020. № 143-2020-п.* URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-p#Text>
22. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року: *Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 № 988-р.* URL: <https://www.kmu.gov.ua/npras/249613934>
23. *Професійна освіта. Словник* : навчальний посібник / С.У. Гончаренко та ін./ за ред. Н. Г. Ничкало. Київ, 2000. 381 с.
24. Труханова Т. Формування стратегічної компетенції в учнів старшої школи у процесі навчання читання. *Наукові записки. Серія: Філологічні науки.* Випуск 187. С. 718-724.
25. Щерба Н.С. *Підготовка майбутнього вчителя іноземної мови до формування в учнів іншомовної стратегічної (діяльнісної) компетенції* : монографія. Житомирський державний ун-т ім. І. Франка. Житомир : Полісся, 2010. 306 с.
26. Demchenko D.I. Importance of Information Technology in Education. *Розвиток фахово-орієнтованої іншомовної компетентності із застосуванням сучасних інформаційних технологій.* Тези доповідей. Харків, 2017, с. 97.

References

1. Bernats'ka O. V. Stratehiyi navchannya yak zasib formuvannya inshomovnoyi kompetentnosti maybutn'oho uchytelya pochatkovoyi shkoly. *Naukovyy chasopys NPU imeni M. II. Drahomanova.* S. 8-13
2. Bihich O.B., Borysko N.F., Borets'ka H.E. *Metodyka navchannya inozemnykh mov praktyka* : pidruchnyk dlya uchniv klasychnykh, pedahohichnykh i linhvistychnykh i kul'tur: teoriya i universytetiv. Kyiv: Lenvit, 2013. 590 s.
3. Vanivs'ka O. Komunikatyvno-prahmatychnyy pidkhid u formuvanni stratehichnoyi inshomovnoyi kompetentnosti. *Molod' i rynek.* 2016. №8 (139). S. 56-60.
4. Halets'kyy S.M. *Formuvannya komunikatyvnoyi kompetentnosti maybutnikh vykladachiv inozemnykh mov zasobamy informatsiyno-komunikatsiynykh tekhnolohiy.* Dysertatsiya. Zhytomyr. 2020. 292s.
5. Zadorozhna O.I. Sutnist' ponyattya stratehichnoyi kompetentnosti v suchasniy linhvodydaktytsi. *Naukovyy visnyk Uzhhorods'koho universytetu. Seriya: Pedahohika, sotsial'na robota.* 2017. Vypusk 2 (41) S. 105-109.
6. *Zahal'noyevropeys'ki rekomendatsiyi z movnoyi osvity: vyvchennya, vykladannya, otsinyuvannya* / nauk. red. ukr.. vydannya doktor ped. nauk, prof. S.YU.Nikolayeva. Kyiv: Lenvit, 2003. 273 s.
7. Zyazyun I.A. Filosofiya postupu i prohnozu osvitynoyi systemy. *Pedahohichna maysternist': problemy, poshuky, perspektyvy:* monohrafiya. Kyiv: Hlukhiv: RVV HAPU, 2005. S. 10-18.
8. Kazanzhy O.V. *Konspekty lektsiy z navchal'noyi dystsypliny: «Metodyka navchannya inozemnoyi movy».* Mykolayivs'kyy Natsional'nyy universytet imeni V.O. Sukhomlyns'koho. 2017-2018. s. 134.
9. Kucheruk O. A. Linhvodydaktychni zasady formuvannya komunikatyvnoyi kompetentnosti uchniv osnovnoyi shkoly. *Visnyk Prykarpats'koho universytetu. Seriya: Pedahohika,* 2013. Vypusk XIX. S. 184-189.
10. Lavrynyuk I. M. Vykorystannya web-resursiv yak novitn'oho zasobu stymulyuvannya navchal'noyi diyal'nosti pry vyvchenni inozemnykh mov u pedahohichniy diyal'nosti. *III Vseukrayins'ka naukovo-metodychna Internet-konferentsiya. Aktual'ni problemy inshomovnoyi komunikatsiyi: linhvistychni, metodychni ta sotsial'no-psykholohichni aspekty.* S.39-42.
11. Mysechko O. YE. Ponyattya stratehichnoyi kompetentsiyi u zmisti suchasnoyi profesiynoyi pidhotovky vchytelya inozemnoyi movy u VNZ. *Visnyk Zhytomyrs'koho derzhavnoho universytetu imeni Ivana Franka.* 2004. Vypusk 19. S. 174-178.
12. Myskovets' O.I. Komunikatyvnyy pidkhid pry vyvchenni anhlis'koyi movy (rol'ovi ihry dlya uchniv « One card - One talk » ta «Different or the Same»). *III Vseukrayins'ka naukovo-metodychna Internet-konferentsiya. Aktual'ni problemy inshomovnoyi komunikatsiyi: linhvistychni, metodychni ta sotsial'no-psykholohichni aspekty.* S. 49-53.
13. *Natsional'na doktryna rozvytku osvity:* Ukaz Prezidenta Ukrainy vid 17.04.2002. № 347/2002. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002#Text>
14. Nikolayeva S. YU. *Zahal'noyevropeys'ki rekomendatsiyi z movnoyi osvity : vyvchennya, vykladannya, otsinyuvannya* : nauk. red. ukr. vydannya Kyiv : Lenvit, 2003. S. 261-273.
15. Oliynyk T. O. Osoblyvosti formuvannya navchal'no-stratehichnoyi kompetentnosti. *Inozemni movy,* 2013. №4. S.9-20.
16. *Orhanizatsiya dystantsiynoho navchannya v zakladakh osvity mista Zhytomyra:* praktychnyy poradnyk / Ukladachi: Myanovs'ka T.M., metodysty NMTS. Zhytomyr: NMTS departamentu osvity, 2021.126s.
17. Osvitniy prostir v informatsiynomu suspil'stvi ta «suspil'stvi znan'» yak chynnyk efektyvnosti derzhavy / D. Dzvinchuk, V. Dovhan', O. Kryukov, O. Radchenko. *Innovatsiyni tekhnolohiyi v suchasnomu osvityno-mu prostori:* monohrafiya / Za red. H.L. Yefremovoyi. Sumy, 2021. 444 s.
18. Potyuk I.YE. Rol' stratehichnoyi kompetentsiyi u formuvanni inshomovnoyi komunikatyvnoyi kompetentsiyi. *Naukovy zapysky Natsional'noho universytetu "Ostroz'ka akademiya". Ser. : Filolohichna,* 2012. Vyp. 25. S. 227-229.
19. *Pro osvitu:* Zakon Ukrainy vid 05.09.2017 r. № 2145-VIII. Holos Ukrainy. 2017. 27 veres. (№ 178-179). C. 10-22. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
20. *Pro povnu zahal'nu serednyu osvitu* : Zakon Ukrainy vid 16.01.2020 № 463-IX. Data onovlennya: 01.05.2021. Vidomosti Verkhovnoyi Rady Ukrainy (VVR). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/463-20>
21. *Pro zatverdzhennya Derzhavnoho standartu bazovoyi i povnoyi zahal'noyi seredn'oyi osvity:* Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 23.11.2011. №1392 v redaktsiyi vid 01.09.2020. № 143-2020-p. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-p#Text>

22. *Pro skhvalennya Kontseptsii realizatsii derzhavnoi polityky u sferi reformuvannya zahal'noi seredn'oi osvity «Nova ukrayins'ka shkola» na period do 2029 roku*: Rozporyadzhennya Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 14.12.2016 № 988-r. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/249613934>
23. *Profesiyna osvita*. Slovyk : navchal'nyy posibnyk / S.U. Honcharenko ta in./ za red. N. H. Nychkalo. Kyiv, 2000. 381 s.
24. Trukhanova T. Formuvannya stratehichnoi kompetentsii v uchniv starshoi shkoly u protsesi navchannya chytannya. *Naukovi zapysky. Seriya: Filolohichni nauky*. Vypusk 187. S. 718-724.
25. Shcherba N.S. *Pidhotovka maybutn'oho vchytelya inozemnoi movy do formuvannya v uchniv inshomovnoi stratehichnoi (diyal'nisnoi) kompetentsii* : monohrafiya. Zhytomyr's'kyi derzhavnyi un-t im. I. Franka. Zhytomyr : Polissya, 2010. 306 s.
26. Demchenko D.I. Importance of Information Technology in Education. *Rozvytok fakhovo-orientovanoyi inshomovnoi kompetentnosti iz zastosuvanniam suchasnykh informatsiynykh tekhnolohiy*. Tezy dopovidey. Kharkiv, 2017, s. 97.



”

Лукашова Т., Друшляк М. Впровадження концепції фундування знань в професійну підготовку майбутніх учителів математики. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2022. Том 10, № 4. С. 15-19. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-002

Lukashova T., Drushlyak M. Vprovadzhennia kontseptsii funduvannia znan v profesiinu pidhotovku maibutnikh uchyteliv matematyky [Implementation of the concept of knowledge foundation in the pre-service mathematics teachers' professional training]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2022. Vol. 10, № 4. S. 15-19. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-002

УДК 378.147

DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-002

Тетяна ЛУКАШОВА

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна

<https://orcid.org/0000-0002-1465-9530>

tanya.lukashova2015@gmail.com

Марина ДРУШЛЯК

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна

<https://orcid.org/0000-0002-9648-2248>

marydru@fizmatsspu.sumy.ua

ВПРОВАДЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ФУНДУВАННЯ ЗНАНЬ В ПРОФЕСІЙНУ ПІДГОТОВКУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Анотація. За університетськими стандартами, окрім елементарної математики й методики навчання математики, студенти вивчають фундаментальні курси вищої математики, в яких розглядається матеріал, що виходить далеко за межі шкільної програми. При цьому у студентів складається хибне уявлення про те, що їх навчають не тому, що їм стане у нагоді у майбутній професійній діяльності. Зазначимо, що одним з основних завдань при вивченні вищої математики у закладах вищої освіти є формування у студентів усвідомлення того факту, що без знання наукового фундаменту елементарної математики вони не стануть висококваліфікованими вчителями математики. Потрібно узагальнювати та систематизувати поняття шкільного курсу математики, досліджувати їх властивості та формувати науковий погляд на них з позицій вищої математики (зокрема, можливість введення відповідних понять та теорій на основі аксіоматичного методу). Автори пропонують впроваджувати концепцію фундування знань майбутніх учителів математики в ході їх професійної підготовки. Демонструють цю ідею на прикладі формуванні, систематизації та поглибленні знань учнів про функцію, можливості введення базових функцій єдиним способом, що дало б змогу прояснити їх основний зміст та виявити спільні риси. Такий універсальний підхід є можливим у рамках аксіоматичного визначення базових функцій через функціональні рівняння. Даний приклад підтверджує факт того, що усвідомлення майбутніми вчителями математики «наслідків» тієї чи іншої дисципліни для професійної діяльності, розуміння міжпредметних зв'язків можливе через впровадження концепції фундування знань студентів в ході їх професійної підготовки.

Ключові слова: фундування знань; майбутні вчителі математики; професійна підготовка майбутніх учителів математики; функціональні рівняння; функція.

Tetiana LUKASHOVA

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-1465-9530>

tanya.lukashova2015@gmail.com

Marina DRUSHLYAK

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-9648-2248>

marydru@fizmatsspu.sumy.ua

IMPLEMENTATION OF THE CONCEPT OF KNOWLEDGE FOUNDATION IN THE PRE-SERVICE MATHEMATICS TEACHERS' PROFESSIONAL TRAINING

Abstract. According to university standards, in addition to elementary mathematics and methods of teaching mathematics, students study foundation courses in higher mathematics, which consider the material that goes far beyond the school curriculum. At the same time, students have the wrong idea that they are being taught not material that will be useful to them in their future professional activities. One of the main tasks in the study of higher mathematics in institutions of higher education is the formation of students' awareness that without knowledge of the scientific foundation of elementary mathematics, they will not become highly qualified mathematics teachers. It is necessary to generalize and systematize the concepts of the school mathematics course, investigate their properties, and form a scientific view of them from the standpoint of higher mathematics (in particular, the possibility of introducing relevant concepts and theories based on the axiomatic method). The authors suggest introducing the concept of foundation of knowledge of pre-service mathematics teachers during their professional training. This idea is demonstrated in the example of the formation, systematization, and deepening of students' knowledge about the function, the possibility of introducing basic functions in a single way, which would make it possible to clarify their main content and identify common features. Such a universal approach is possible within the framework of the axiomatic definition of basic functions through functional equations. This example confirms the fact that pre-service mathematics teachers' awareness of the "consequences" of one or another discipline for professional activity, and understanding of cross-curricular connections is possible through the implementation of the concept of foundation of students' knowledge in the course of their professional training.

Keywords: foundation of knowledge; pre-service mathematics teachers; pre-service mathematics teachers' professional training; functional equations; function.

Постановка проблеми. Вітчизняна освіта володіє багатим досвідом підготовки майбутніх учителів математики, але все одно така підготовка стикається із низкою проблем. На нашу думку, частина з цих проблем пов'язана зі змістом фундаментальних курсів математики, що вивчаються в закладах вищої освіти, а також з методикою викладання цих курсів. Майбутні вчителі математики усвідомлюють, що у школі їм доведеться викладати переважно елементарну математику і лише окремі теми вищої. Проте, за університетськими стандартами, окрім елементарної математики й методики навчання математики, студенти вивчають фундаментальні курси вищої математики, в яких розглядається матеріал, що виходить далеко за межі шкільної програми. При цьому у студентів складається хибне уявлення про те, що їх вчать не тому, що їм стане у нагоді у майбутній професійній діяльності.

Основна мета вивчення фундаментальних курсів математичного аналізу, алгебри, геометрії та інших розділів вищої математики у закладах вищої освіти полягає насамперед, у формуванні наукового світогляду й математичної культури майбутнього вчителя, у розвитку його мислення, здатності міркувати строго і логічно. Окрім того, більшість понять елементарної математики вивчаються у шкільному курсі неповно й у спрощеному вигляді (наприклад, поняття похідної). Їх обґрунтування здійснюється лише під час вивчення фундаментальних курсів аналізу, алгебри, геометрії, логіки тощо. Таким чином, одним з основних завдань при вивченні вищої математики у закладах вищої освіти є формування у студентів усвідомлення того факту, що без знання наукового фундаменту елементарної математики, вони не стануть висококваліфікованими вчителями математики.

Звернемося до досвіду фундування знань майбутніх учителів математики у Сумському державному педагогічному університеті імені А. С. Макаренка. Освітня програма «Середня освіта (Математика. Інформатика)» підготовки здобувачів вищої освіти на другому (магістерському) рівні 2021 року (<http://surl.li/dnfsv>) передбачала вивчення ОК12 «Наукові основи навчання математики», основною метою якої було узагальнення та систематизація понять шкільного курсу математики, дослідження їх властивостей та формування наукового погляду на них з позицій вищої математики (зокрема, можливість уведення відповідних понять та теорій на основі аксіоматичного методу). Такий підхід повністю відображає тенденції розвитку сучасної математики та дозволяє строго означити навіть ті математичні поняття, які в шкільному курсі математики вводяться на інтуїтивному рівні (наприклад, поняття натурального числа, довжини, площі, вектора тощо), а також проаналізувати різні підходи і концепції щодо побудови відповідних математичних теорій.

Аналогічна освітня програма 2022 року (<http://surl.li/dnfsw>) вже не містить вказаної вище освітньої компоненти, а відповідний курс пропонується як вибіркова дисципліна. Зрозуміло, що вилучення вказаного курсу з переліку освітніх компонент підготовки магістрів не дозволяє систематично і у повній мірі розглянути відповідні питання та сформувати у студентів відповідні компетентності (у тому випадку, коли студенти не вибирають відповідну дисципліну). Вихід з такої ситуації автори вбачають у впровадженні концепції фундування знань майбутніх учителів математики в ході їх професійної підготовки, що й обумовлює мету статті.

Мета статті – обґрунтувати необхідність впровадження фундування знань майбутніх учителів математики в ході їх професійної підготовки. Зауважимо, що автори вже зверталися до проблеми фундування знань при підготовці майбутніх учителів математики у роботі [8]. Продемонструємо застосування концепції фундування знань при вивченні функціональної змістової лінії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вперше поняття фундування зустрічається у дослідженнях В. Д. Шадрікова та Є. І. Смірнова (2002 р.) як процес створення умов для поетапного поглиблення та розширення шкільних знань у напрямі професіоналізації та формування цілісної системи наукових та методичних знань, як процес формування цілісної системи професійно-педагогічної діяльності [7]. Є. І. Смірнов зазначає, що «принциповою відмінністю структуроутворюючого принципу фундування є визначення основи для спіралеподібної схеми моделювання базових знань, умінь, навичок математичної підготовки учнів» [7].

І. В. Кузнецова та В. А. Тестов вважають, що подолати роз'єднаність різних математичних дисциплін, ізольованість окремих тем і розділів, забезпечити цілісність та єдність у навчанні математики можливо лише на основі виділення у ній найбільш суттєвих, основних стрижнів. «Одним із визначальних принципів побудови будь-якого математичного курсу є принцип генералізації знань, який означає, що починати побудову курсу треба з виділення основних структур і понять та організовувати матеріал навчання в порядку логічного розгортання цих структур та понять у міру їхньої конкретизації в систему математичної науки» [4]. Саме концепція фундування знань включає, крім принципу поетапності формування знань, також і принцип генералізації знань.

М. М. Ковтонюк акцентує увагу на тому, що розвиток змістової лінії кожної математичної дисципліни в закладі вищої освіти, продовжуючи вивчення математичних дисциплін у закладах загальної середньої освіти, іде по спіралі (математичні об'єкти вивчаються повторно, але вже з більш загальних позицій). «Математичні об'єкти вивчаються у відповідності зі зростанням рівня

узагальненості і тому елементи нового знання, базуючись на попередніх, утворюють своєрідний перехід на більш високий ступінь інтелектуального розвитку і професійної підготовки студента» [3].

Методи дослідження. Для досягнення мети були використані методи теоретичного рівня наукового пізнання: аналіз наукової літератури, синтез, формалізація наукових джерел, опис, зіставлення, узагальнення власного досвіду.

Виклад основного матеріалу дослідження. Одним із найважливіших завдань шкільного курсу алгебри і початків аналізу є формування, систематизація та поглиблення знань учнів про функцію – одне з фундаментальних понять сучасної математики. При цьому множина вихідних, базових функцій, що вивчаються у школі, є порівняно невеликою. До них відносять: лінійну, показникову, логарифмічну, степеневу, деякі тригонометричні функції (синус, косинус) та обернені до них (арксинус, арккосинус). Усі інші елементарні функції можна отримати з базових шляхом застосування до них арифметичних дій (зокрема, додавання і множення) та операції композиції функцій.

Для кожної базової функції існує цілий ряд способів її визначення. Зокрема, логарифмічну функцію можна ввести як обернену до показникової, як інтеграл певного виду, як розв'язок деякого диференціального рівняння, як суму степеневих рядів в області його збіжності тощо. Ще більше різноманітними є способи введення тригонометричних функцій.

Тому природно поставити питання про можливість введення базових функцій єдиним способом, що дало б змогу прояснити їх основний зміст та виявити спільні риси. Такий універсальний підхід є можливим у рамках аксіоматичного визначення базових функцій через *функціональні рівності (рівняння)* і спирається на той факт, що кожна з них (зокрема, лінійна, показникова, логарифмічна та степенева функції) є неперервним гомоморфним відображенням двох числових груп $(R, +)$ та $(R^+, \cdot)$ на себе чи одна в іншу [5, 6].

Функціональними прийнято називати такі рівняння (рівності), у яких шуканими є функції, що пов'язані з відомими функціями за допомогою операцій додавання, множення та композиції [2]. Такі рівняння досить часто виникають при розв'язуванні різноманітних задач математики, механіки, фізики та астрономії.

Питання про розв'язування функціональних рівнянь є одним з найстаріших в курсі математичного аналізу, а теоретичні та практичні застосування таких рівнянь спонукали видатних математиків до їх вивчення. Зокрема, обґрунтування закону додавання сил призвело до розв'язування рівняння

$$f(x+y) + f(x-y) = 2 \cdot f(x) \cdot f(y),$$

яке прийнято називати рівнянням Даламбера. А функціональне рівняння

$$f^2(x) = f(x-y) + f(x+y)$$

використовувалось М. Лобачевским для визначення кута паралельності у неевклідовій геометрії.

Грунтовне вивчення функціональних рівнянь, які описують характеристичні властивості базових елементарних функцій було започатковано О. Коші. Зокрема, введені ним рівняння

$$f(x+y) = f(x) + f(y), \quad x, y \in R$$

$$f(x+y) = f(x) \cdot f(y), \quad x, y \in R$$

$$f(x \cdot y) = f(x) + f(y), \quad x, y \in R^+$$

$$f(x \cdot y) = f(x) \cdot f(y), \quad x, y \in R$$

здають лінійну, показникову, логарифмічну, степеневу функції відповідно. Ці рівняння нерідко використовуються в різних галузях математики та називаються *рівняннями Коші*.

Незважаючи на те, що вивчення функціональних рівнянь у школі не передбачено програмою з математики, такі властивості функцій, як парність, непарність, періодичність визначаються за допомогою функціональних рівнянь виду: $f(x) = f(-x)$, $f(-x) = -f(x)$, $f(x+t) = f(x)$ для $x \in R$, $t = \text{const}$. Це дає підстави застосовувати функціональні рівняння з метою аксіоматичного введення базових елементарних функцій, принаймні у класах з поглибленим вивченням математики. Проілюструємо сказане на прикладі показникової функції.

Показниковою функцією з основою a , визначеною на множині R , назовемо функцію, для якої:

1) $f(1) = a$, де $a > 0$ і $a \neq 1$;

2) для будь-яких $x, y \in R$ $f(x+y) = f(x) \cdot f(y)$;

3) функція f – неперервна на множині R .

Доцільно організувати колективне дослідження – знайти $f(0)$. У силу пункту 2:

$$f(0+1) = f(0) \cdot f(1);$$

$$f(1) = f(0) \cdot f(1).$$

Звідки $f(0) = 1$. Далі можна визначити значення $f(2)$, $f(3)$, ..., $f(n)$:

$$f(2) = f(1+1) = f(1) \cdot f(1) = a \cdot a = a^2;$$

$$f(3) = f(2+1) = f(2) \cdot f(1) = a^2 \cdot a = a^3.$$

Таким чином, учні переконуються, що $f(n) = a^n$.

Після цього одержують значення $f\left(\frac{1}{2}\right)$, $f\left(\frac{1}{3}\right)$, $f\left(\frac{1}{n}\right)$, $f\left(\frac{m}{n}\right)$, $f\left(-\frac{m}{n}\right)$, де $m, n \in \mathbb{N}$:

$$a = f(1) = f\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\right) = f\left(\frac{1}{2}\right) \otimes f\left(\frac{1}{2}\right) = f^2\left(\frac{1}{2}\right), \text{ тобто } f\left(\frac{1}{2}\right) = a^{\frac{1}{2}},$$

$$a = f(1) = f\left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3}\right) = f\left(\frac{1}{3}\right) \otimes f\left(\frac{1}{3}\right) \otimes f\left(\frac{1}{3}\right) = f^3\left(\frac{1}{3}\right), \text{ тобто } f\left(\frac{1}{3}\right) = a^{\frac{1}{3}}.$$

Очевидно, що $f\left(\frac{1}{n}\right) = a^{\frac{1}{n}}$. Учні також розглядають наступні рівності:

$$f\left(\frac{m}{n}\right) = f^m\left(\frac{1}{n}\right) = a^{\frac{m}{n}},$$

$$1 = f(0) = f\left(-\frac{m}{n} + \frac{m}{n}\right) = f\left(-\frac{m}{n}\right) \otimes f\left(\frac{m}{n}\right).$$

Вони приходять до висновку, що $f\left(-\frac{m}{n}\right) = \frac{1}{f\left(\frac{m}{n}\right)} = \frac{1}{a^{\frac{m}{n}}} = a^{-\frac{m}{n}}$.

На основі проведеного дослідження можна зробити висновок, що властивості 1-3 однозначно визначають функцію, значення якої у всіх раціональних точках обчислюються за формулою:

$$f(x) = a^x, \text{ де } a > 0, a \neq 1.$$

Потім варто показати, що аналітичний вигляд функції такий же й тоді, коли x – ірраціональне число. Для цього розглядається послідовність раціональних чисел $\{r_n\}$ така, що $r_n \rightarrow x$ при $n \rightarrow \infty$.

Тоді $f(r_n) \rightarrow f(x)$ при $n \rightarrow \infty$ в силу неперервності функції f . Але $f(r_n) = a^{r_n}$, де $r_n \in \mathbb{Q}$. Маємо

$$\lim_{n \rightarrow \infty} f(r_n) = \lim_{n \rightarrow \infty} a^{r_n} = a^x.$$

Оскільки границя єдина, то $f(x) = a^x$, де $x \in \mathbb{R}$.

Таким чином, усвідомлюється аксіоматичний спосіб визначення функції як функції, яка є розв'язком деякого функціонального рівняння (його ще називають характеристичним), а також один із відомих методів розв'язування функціональних рівнянь – *метод Коші*. Зазначимо, що метод Коші полягає в тому, що пошук неперервної функції $f(x)$, яка є розв'язком функціонального рівняння, ведеться поетапно. Насамперед за допомогою вдало підібраних підстановок шукана функція визначається спочатку на множині натуральних чисел, потім – на множині цілих чисел, а далі – на множині раціональних чисел. Після цього граничним переходом функцію визначаються на множині ірраціональних чисел. Результатом пошуку є формула, яка визначає шукану функцію на заданій у задачі множині. Завершується розв'язання обов'язковою перевіркою того, що знайдена функція задовольняє умови задачі.

Варто підкреслити, що процес розв'язування функціональних рівнянь, який був показаний вище, – це непроста, цікава пошукова робота, це фактично процес «відкриття» деякої функції за її характеристичними властивостями, що ілюструє прикладну значимість методів математики. З огляду на те, що, розв'язування кожного функціонального рівняння, навіть у випадку вдало підбраного методу, перетворюється на невелике самостійне дослідження.

Зазначимо також, що наведений універсальний підхід до визначення елементарних функцій може бути певною мірою реалізований у рамках ОК5 «Олімпіадна математика», ОК6 «Методика навчання математики у старшій школі» програми підготовки магістрів за спеціальністю «Середня освіта (Математика)», а також ОК13 «Математичний аналіз» та ОК14 «Диференціальні рівняння» програми підготовки бакалаврів за тією ж спеціальністю.

Висновки та перспективи подальшого дослідження. У багатьох випадках конкретний математичний матеріал, що вивчається майбутніми вчителями математики, не вибудовується в єдину систему знань; їх знання складаються із слабо пов'язаних між собою догматично засвоєних знань, причому вони не в змозі самостійно їх структурувати та осмислити.

З метою формування у майбутніх вчителів математики свідомого підходу до вивчення фундаментальних дисциплін, навчання кожного курсу слід розпочинати із роз'яснення обставин його виникнення, з конкретних задач практики (а можливо, й шкільних задач), які сприяли його становленню та розвитку, а також застосувань як у шкільній математиці, так і в інших галузях знань. Усвідомлення майбутніми вчителями математики «наслідків» тієї чи іншої дисципліни для професійної діяльності, розуміння міжпредметних зв'язків можливе через впровадження концепції фундування знань студентів

в ході їх професійної підготовки. Як підтверджує досвід, це сприяє підвищенню інтересу до предмету та усвідомленню його важливості, а питання вищої математики, які пов'язуються з проблемами елементарної, викликають найбільший інтерес та добре запам'ятовуються студентами.

Список використаних джерел

1. Буракова Г. Ю., Карпова Т. Н. Фундирование как метод формирования специальных компетенций будущих учителей математики. *Ярославский педагогический вестник*. 2016. №2.
2. Вороний О. М. Готуємось до олімпіад з математики. Х.: Вид. група «Основа». 2008.
3. Ковтонюк М.М. Застосування принципу фундування у процесі вивчення математичних дисциплін. *Педагогічні науки*. 2012. № 61. 250-256.
4. Кузнецова И. В., Тестов В. А. Принципы фундирования при изучении основных алгебраических структур будущими учителями математики. *Вестник ВГУ. Серия. Проблемы высшего образования*. 2016. №1. 66-72.
5. Пенцак Є., Юрчишин А. Функціональні рівняння. Львів: ЛДУ. 1998.
6. Семенець С.П. Функціональні рівняння як засіб введення елементарних функцій у курсі алгебри і початків аналізу. *Вісн. Житомир. держ. ун-ту ім. І. Франка*. 1999. №3, 34-36.
7. Смирнов Е. Фундирование как методология и инновационный механизм профессионального становления педагога. *Международный интернет-симпозиум SWorld "Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте"-Педагогика, психология и социология*. 2013. 5-17.
8. Шищенко І., Лукашова Т., Страх О. Фундування знань у процесі вивчення математичних понять засобами цифрових технологій у фаховій підготовці майбутніх учителів математики. *Фізико-математична освіта*, 2022, №32(6), 57–63. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-032-6-009>.

References

1. Burakova G. Ju., Karpova T. N. Fundirovanie kak metod formirovaniya special'nyh kompetencij budushhih uchitelej matematiki [Funding as a method for the formation of special competencies of future teachers of mathematics.]. *Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik – Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. 2016. No2.
2. Voronyi O. M. Hotuiemos do olimpiad z matematyky [We are preparing for the mathematics olympiads]. Kh.: Vyd. hrupa «Osnova». 2008.
3. Kovtoniuk M.M. Zastosuvannia pryntsypu funduvannia u protsesi vyvchennia matematychnykh dystsyplin [Application of the foundation principle in the process of studying mathematical disciplines]. *Pedahohichni nauky – Pedagogical sciences*. 2012. No 61. 250-256.
4. Kuznecova I. V., Testov V. A. Principy fundirovaniya pri izuchenii osnovnykh algebraicheskikh struktur budushhimi uchiteljami matematiki [Funding principles in the study of basic algebraic structures by future teachers of mathematics.]. *Vestnik VGU. Seriya. Problemy vysshego obrazovaniya – Bulletin of VSU. Series. Problems of higher education*. 2016. No 1. 66-72.
5. Pentsak Ye., Yurchyshyn A. Funktsionalni rivniannia [Functional equations.]. Lviv: LDU. 1998.
6. Semenets S.P. Funktsionalni rivniannia yak zasib vvedennia elementarnykh funktsii u kursi alhebyri i pochatkiv analizu [Functional equations as a means of introducing elementary functions in the course of algebra and the beginnings of analysis. o]. *Visn. Zhytomyr. derzh. un-tu im. I. Franka – Visn. Zhytomyr. state University named after I. Frank*. 1999. №3, 34-36.
7. Smirnov E. Fundirovanie kak metodologija i innovacionnyj mehanizm professional'nogo stanovlenija pedagoga [Funding as a methodology and an innovative mechanism for the professional development of a teacher.]. In *Mezhdunarodnyj internet-simpozium SWorld "Perspektivnye innovacii v nauke, obrazovanii, proizvodstve i transporte"-Pedagogika, psihologija i sociologija*. 2013. 5-17.
8. Shyshenko I., Lukashova T., Strakh O. Funduvannia znan u protsesi vyvchennia matematychnykh poniat zasobamy tsyfrovyykh tekhnolohii u fakhovii pidhotovtsi maibutnikh uchyteliv matematyky [Foundation of knowledge in the process of studying mathematical concepts by means of digital technologies in professional training of future teachers of mathematics.]. *Fizyko-matematychna osvita – Physical and mathematical education*, 2022, №32(6), 57–63. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-032-6-009>.



Mulesa P. Analysis of the state of development of the problem of professional training future teachers of mathematics and information sciences. *Osvita. Innovatyka. Praktyka*, 2022. Том 10, № 4. С. 20-26. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-003

Mulesa P. Analysis of the state of development of the problem of professional training future teachers of mathematics and information sciences. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2022. Vol. 10, № 4. S. 20-26. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-003

УДК 004:378.091.31

DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-003

Павло МУЛЕСА

Ужгородський національний університет, Україна

<https://orcid.org/0000-0002-3437-8082>

pavlo.mulesa@uzhnu.edu.ua

АНАЛІЗ СТАНУ РОЗРОБЛЕНOSTІ ПРОБЛЕМИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

Анотація. У статті подано аналіз стану розробленості проблеми професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики на основі аналізу нормативних документів та наявних науково-методичних розвідок. Виявлено низку суперечностей: на концептуальному рівні сучасної освіти (між активним споживанням молоддю інформаційного контенту через зорові канали сприйняття та недостатнім використанням цієї активності в умовах ЗЗСО; між потенційними можливостями ЗВО щодо якісної підготовки вчителів математики та інформатики та недостатньою реалізацією такого потенціалу через помірне оновлення матеріальної бази та відсутність підготовлених до використання віртуальної наочності викладачів); на соціально-педагогічному рівні (між суспільним запитом на висококваліфікованих фахівців, здатних швидко сприймати та представляти різного роду й обсягу інформаційний контент, та відсутністю обґрунтованих освітніх стратегій, які зумовлюють активне впровадження засобів віртуальної наочності в інформатико-математичну підготовку молоді; між соціальним запитом суспільства на візуальні форми подання навчального матеріалу та недооцінкою значення засобів віртуальної наочності у професійній діяльності вчителів); на теоретико-методичному рівні (між необхідністю формування професійної готовності вчителів математики та інформатики використовувати засоби віртуальної наочності та обмеженістю теоретичних уявлень про сутність і структуру моделей формування такої готовності; між розробленістю загальної теорії й методики професійної педагогічної освіти та недостатнім обґрунтуванням теоретико-практичних основ підготовки вчителів математики та інформатики використовувати віртуальну наочність у професійній діяльності).

Ключові слова: майбутній вчитель математики; майбутній вчитель інформатики; проблеми професійної підготовки вчителя; суперечності у професійній підготовці вчителя математики та інформатики.

Pavlo MULESA

Uzhhorod National University, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-3437-8082>

pavlo.mulesa@uzhnu.edu.ua

ANALYSIS OF THE STATE OF DEVELOPMENT OF THE PROBLEM OF PROFESSIONAL TRAINING FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS AND INFORMATION SCIENCES

Abstract. The article presents an analysis of the state of development of the problem of professional training of future teachers of mathematics and informatics based on the analysis of regulatory documents and available scientific and methodological research. A number of contradictions were revealed: at the conceptual level of modern education (between the active consumption of information content by young people through the visual channels of perception and the insufficient use of this activity in the conditions of vocational education and training; between the potential opportunities of higher education institutions regarding the quality training of teachers of mathematics and computer science and the insufficient realization of such potential due to the moderate renewal of the material base and lack of teachers trained to use virtual visibility); at the socio-pedagogical level (between the social demand for highly qualified specialists who are able to quickly perceive and present various types and volumes of information content, and the lack of well-founded educational strategies that lead to the active introduction of virtual visualization tools in the informatics and mathematics training of young people; between the social demand of society for visual forms of presentation of educational material and underestimation of the value of virtual visual aids in the professional activity of teachers); at the theoretical and methodological level (between the necessity of forming the professional readiness of mathematics and informatics teachers to use virtual visualization tools and the limitations of theoretical ideas about the essence and structure of models for the formation of such readiness; between the development of the general theory and methodology of professional pedagogical education and insufficient justification of the theoretical and practical foundations of teacher training mathematics and informatics to use virtual visualization in professional activities).

Keywords: future teacher of mathematics; future teacher of computer science; problems of professional training of teachers; contradictions in professional training of teachers of mathematics and computer science.

Problem statement. An extremely important factor of success on the way to the development of the modern information society is high-quality professional training. The activity of educational institutions of different levels (higher, professional, vocational) is the training of specialists who are able to ensure the transition from industrial to information technology society not only through innovations in education but also through the requirements that relate to the results of education – this is the quality, universality of training

graduate and his adaptability to the labor market, the personal orientation of the educational process to ensure sustainable human development.

The profession of a teacher is one of the most important for any society. According to the results of a study by UNESCO and the International Labor Organization on the profession of a teacher, it was revealed that this is the world's largest group of specialists. Over the past thirty years, the number of teachers around the world has almost quadrupled. At the beginning of the XXI century, there are about 60 million people in the world. working teachers. Indicators of the statistical yearbook of Ukraine show noticeable fluctuations in the number of teachers with an upward trend [2].

Special attention should be paid to the training of future teachers of mathematics and computer science, since, on the one hand, the study of fundamental disciplines in higher education today takes place with the use of information technologies in teaching, and on the other hand, the training of future teachers of mathematics and computer science takes place in the conditions of implementation of the new paradigm of education "New Ukrainian School" in general secondary education institutions. For future teachers of mathematics and computer science, there is now a situation in which it is necessary to learn how to make qualified decisions on the possibilities of effective and effective application of effective teaching technologies, select and predict the necessary digital technologies for use in professional activities, which often does not correlate with the expectations of society or the needs of consumers of educational services.

Analysis of current research. The normative basis for the training of teachers in higher education institutions of Ukraine are the laws of Ukraine "On Education" (2017), "On Higher Education" (2014), the Strategy for the Development of Higher Education in Ukraine for 2022-2032 (2022), the Concept of Pedagogical Education Development (2018), the Concept of the New Ukrainian School (2016), the Roadmap for the Integration of the Scientific and Innovative System of Ukraine into the European Research Area (2021).

The documents define priority directions for reforming higher education, which include: updating the content of higher education, introducing effective pedagogical technologies; creating a new system of methodological and information support of higher education. According to the National Doctrine of Education Development, the introduction of information and communication technologies in education, which ensure further improvement of the educational process, accessibility, and efficiency of education, and preparation of the younger generation for life in the information society, is added to such priority areas; training of qualified personnel capable of mastering and implementing information technologies.

In the Concept for the implementation of state policy in the field of reforming general secondary education "New Ukrainian School" for the period up to 2029 [10] states that "reforming the pedagogy of general secondary education requires thorough training of teachers according to new teaching methods and technologies, in particular information and communication technologies." The concept focuses on the formation of students' information and digital competence, which "... involves the confidence and at the same time critical use of information and communication technologies for the creation, search, processing, exchange of information at work, in public space and private communication. Future teachers should acquire the ability to solve both standard and non-standard professional tasks, interact in the information and communication educational environment, etc., which in accordance with the sectoral Concept of pedagogical education implies "... mastering pedagogical technologies, including using elements of information and communication and digital technologies..." [16].

Therefore, the problem of high-quality and proactive teacher training is becoming relevant again, which requires analysis and generalization of existing experience and the identification of contradictions that cause the modernization of educational programs for the training of teachers of mathematics and computer science to improve the quality of their professional activities.

The purpose of the article is to highlight the contradictions that exist today in the professional training of teachers of mathematics and computer science.

Materials and methods. We used normative acts, and scientific and pedagogical intelligence of Ukrainian scientists, which are subjected to analysis and generalization in order to clarify trends and requests from Ukrainian society and directions of development of scientific thought in the field of professional training of teachers by scientists, comparison of positions of both sides to identify existing contradictions.

Presentation of the main material. Analysis of regulatory documents showed the focus of education on the competence principles of its development. Now in Ukraine, there is a change in the educational paradigm from "knowledge" to competent. The defining feature of the first paradigm is the focus on the formation of knowledge. Attention is paid more to the development of memory and less to the development of thinking. The criterion for evaluation is the thesis: "The student must know." The defining feature of the competence paradigm is the formation of skills and gaining experience in solving problems in standard and non-standard situations. This trend turned out to be relevant due, among other things, to the psychological characteristics of the younger generation, which often grows in the conditions of "virtual space", and therefore stands out among other generations by active visual perception of the world and more developed short-term memory. Modern adolescents often remember not the content, but their location. In the context of teaching mathematics and computer science, we must say that there is a tendency to reduce the volume of mathematical knowledge (mathematical facts). On the other hand, the peculiarities

of the memory of modern youth are based on visual images. Therefore, the use of specific tools that visualize images becomes relevant for the teacher, and their professional training should ensure the possession of computer tools of such means.

It should be noted that the described problem is partially solved for the training of teachers of mathematics in terms of the formation of their readiness to use the means of computer visualization of mathematical knowledge. O. Semenikhina considered such tools – these include specialized computer environments of mathematical direction (in particular, programs of dynamic mathematics such as GeoGebra), which make it possible to visualize mathematical objects and operate them interactively. [7; 17;19; 20; 21].

However, her research does not concern the visualization of non-mathematical objects – visualization of ideas, processes, and various data left out of the researcher's attention, but is important in the context of the work of computer science teachers, whose professional tasks include the formation of a modern information picture of the world at the macro and micro levels among young people, which cannot be carried out using only mathematical programs.

Part of the solution to the problem of memorizing significant amounts of knowledge in various subjects is proposed to be solved on the basis of mnemonic techniques and rules. Mnemonics (from the Greek "art of memorization") is a way of memorizing new information by creating associative relationships using special methods and techniques. Its leading principle is the principle of visualization, which today can also be observed using computer visual aids [4; 18; 26; 28].

Important for our study are the conclusions of M. Druslyak [12], that the most pressing issue of today is the preparation of a highly cultural, educated teacher of mathematics and computer science, adapted to the "visual turn" in society, ready to work with students of the new generation, differing mainly in the visual way of perceiving information, that is, a teacher with a high level of visual and information culture.

Another trend, which stands out, is the trend of forming digital competence among teachers. Awareness of the expediency of this approach occurred at the end of the twentieth century when the processes of informatization of society led to changes in priorities in education [3; 5]. Competence in the digital industry is an invariant of national and international programs for the development of modern education. In particular, the authors of the UNESCO project "ICT Competency Standards for Teacher (ICT-CST)" pay special attention to the fact that for a successful life, study, and work in the information society, teachers and students must use ICT, namely [1]: search for data, analyze them, carry out certain operations with them; solve professional problems and make decisions; creatively and effectively use all possible means to increase the productivity of training and professional work. Such competencies serve as the basis on which the professional competencies of the future specialist are formed and his mobility in the labor market and readiness for lifelong learning is ensured. On the other hand, the analysis of educational training programs for teachers indicates a lack of attention to mastering the computer tools of the teacher's work. Analysis of the content of work programs of disciplines (such as "ICT" or "IT in the work of a teacher") demonstrates accents in the direction of mastering the environment of organizing distance learning and a cursory acquaintance with computer tools for visualizing educational material.

Modernization of educational programs for the training of teachers of mathematics and computer science should take into account and ensure the formation of universal competencies (soft skills), the acquisition by teachers of skills and experience in the formation of competencies of such competencies in students. This thesis is based on the theoretical analysis of scientific research, which shows that today the socio-pedagogical conditions of the professional activity of a teacher of mathematics and computer science have changed, so his professional training should be focused on preparing for work in a variety of innovations for teaching a school course in mathematics and computer science, level and profile differentiation in a modern school, the use of modern and innovative educational technologies, etc.

We have identified another relevant trend: the spread of non-formal education and the development of open educational resources on digital educational platforms. Today, in accordance with the recommendations of the National Agency for Quality Assurance in Higher Education, at least 25% of the volume of specialist training (bachelor's degree – 180-240 credits; master's degree – 90-120 credits) should be allocated to selective educational components that can be re-credited by taking courses on digital educational platforms. It should be noted that such courses today are becoming increasingly popular due to their high-quality visual content, and therefore the trend of high-quality visualization of the educational process requires mastering the pedagogical and scientific-pedagogical personnel of the relevant software.

Modern requirements of society for specialists necessitate the strengthening of training in the field of computer graphics, which is currently one of the most powerful computer technologies that are constantly evolving. The use of computer graphics not only allows to increase in the speed of information transfer and increases the level of its understanding, but also contributes to the development of figurative thinking, and the study and further use of computer graphics form the ability not only to quickly perceive visualized objects but also to create high-quality author's materials. Due to the intensive development of visual content, the mastery of computer graphics by teachers in the conditions of non-formal education is becoming increasingly popular [7-8].

It should also be noted the trend of using information technology in the training of specialists. Based on the analysis of the results of scientific research, the main goals of using IT in the professional training of teachers are identified:

1) development of the student's personality, preparing him for a comfortable life in an information (digital) society: the development of various types of thinking and communicative abilities; formation of aesthetic culture due to the visualization of information by means of computer graphics programs, multimedia technologies, etc.; formation of skills to find optimal solutions in unpredictable difficult situations; development of skills to carry out experimental research activities – computer modeling, research of the latest ICT tools, etc.; formation of information culture, ability to process different types of information by means of appropriate software, etc.;

2) implementation of social order in accordance with the needs of the information society and the stage of its informatization: training of specialists in the field of ICT; training of PC hardware and software users, etc.;

3) intensification of all levels of the educational process: improving the efficiency and quality of the educational process through the realization of the entire didactic potential of ICT; ensuring an increase in motivation for learning through computer visualization of information, the ability to manage the activities of students, interactive interaction of subjects of the educational process; expansion and deepening of interdisciplinary connections through the use of modern means of processing textual, graphic, audiovisual information in solving problems from different subject areas, etc.

Nevertheless, often these goals are not achieved, and according to the results of professional training, society does not receive the specialist whom it expects. We have investigated scientific explorations [9; 11; 13-15; 20; 22-25; 27; 29] on the directions of using IT in the training of teachers of mathematics and computer science:

- psychological and pedagogical – neurophysiological foundations of the theory of visual perception (R. Arnheim, P. Halperin, V. Krutetsky), theoretical and practical aspects of visual thinking (L. Zankov, V. Zinchenko, N. Manko, V. Shatalov), theoretical and methodological foundations of cognitive visualization in teaching mathematics (V. Reznik, V. Dalinger, etc.);

- informatics and mathematical – fundamental ideas and assessments of trends and prospects of modern computer science and mathematics education (V. Bykov, L. Rodent, M. Zhaldak, M. Kovtonyuk, N. Morse, M. Pratsiovytyi, Y. Trius, S. Semerikov);

- theoretical and methodical – theory of teacher training in the conditions of informatization of education (Y. Goroshko, S. Rakov, Y. Ramsky, O. Semenikhina, etc.), theoretical foundations of the formation of professional, informational, visual, and information culture of teachers (M. Drushlyak, L. Gavrilova, V. Proshkin), conceptual research in the field of theory and methodology of teaching mathematics (V. Dalinger, G. Mikhlin, S. Semenets, S. Skvortsova, N. Tarasenkova, etc.) and computer science (M. Zhaldak, M. Morse, Y. Ramsky).

Along with significant theoretical and methodological developments in the field of training teachers of mathematics and computer science, including technologies for the formation of professional competencies, their methodological training, and preparation for the use of specialized software, we recorded fragmentation of developments on the use of virtual clarity in the educational process and appropriate teacher training to use it in professional activities.

So, according to the analysis of the practical state of development of the problem of training teachers of mathematics and computer science, comparing the results of scientific and pedagogical research, working out regulatory documents on the organization of the educational process and the existing concepts for the development of the pedagogical industry, we identified a number of contradictions at several levels:

1) at the conceptual level of modern education:

- between the active consumption of information content by young people through visual channels of perception and the insufficient use of this activity in the conditions of schools;

- between the potential of higher education institutions for high-quality training of teachers of mathematics and computer science and the insufficient realization of such potential due to moderate updating of the material base and the lack of teachers prepared for the use of virtual clarity;

2) at the socio-pedagogical level:

- between the public demand for highly qualified specialists who can quickly perceive and present various kinds and volumes of information content, and the lack of substantiated educational strategies that determine the active implementation of virtual clarity tools in computer science and mathematics training of young people;

- between the social demand of society for visual forms of presentation of educational material and the underestimation of the importance of virtual clarity in the professional activities of teachers;

3) at the theoretical and methodological level:

- between the need to form the professional readiness of teachers of mathematics and computer science to use the means of virtual clarity and the limited theoretical ideas about the essence and structure of models for the formation of such readiness;

• between the development of a general theory and methodology of professional pedagogical education and insufficient justification of the theoretical and practical foundations of the training of teachers of mathematics and computer science to use virtual clarity in professional activities.

In connection with the theoretical and practical significance of this problem, the need to resolve these contradictions, and the study of the theoretical and practical foundations of *preparing future teachers of mathematics and computer science for the use of virtual clarity in professional activities* is considered relevant.

Список використаних джерел

1. *Competency Standards Modules : ICT competency standards for teacher*. Pasis : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2008. 13 p.
2. *Complex Statistical Publications*. URL: https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/01/Arch_zor_zb.htm
3. *Definition and Selection of Competencies. Country Contribution Process: Summary and Country Report*. Uri Peter Trier. University of Neuchatel, October, 2001. 279 p.
4. Drushlyak M.G., Semenikhina O., Proshkin V., Sapozhnykov S. Training pre-service mathematics teacher to use mnemonic techniques. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021. No 1840. P. 012006. doi:10.1088/1742-6596/1840/1/012006
5. Key Competencies. *A developing concept in general compulsory education. Eurydice. The information network on education in Europe*. N.Y., 2002. 28 p.
6. Semenikhina E., Drushlyak M., Bondarenko Yu., Kondratiuk S., Dehtiarova N. Cloud-based service GeoGebra and its use in the educational process: the BYOD-approach. *TEM JOURNAL – Technology, Education, Management, Informatics*. 2019. Vol.8, No.1. P. 65-72. DOI: 10.18421/TEM81-08
7. Semenikhina O. V., Drushlyak M. G., Bondarenko Yu. A., Kondratiuk S. M., Ionova I. M. Open Educational Resources as a Trend of Modern Education. *Proceedings of 42 International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics "MIPRO 2019"*, Opatija (Croatia), 20-24 травня, 2019. P. 779 - 782
8. Yurchenko A., Drushlyak M., Sapozhnykov S., Teplytska S., Koroliova L., Semenikhina O. Using online IT-industry courses in the computer sciences specialists' training. *International Journal of Computer Science and Network Security*. Vol. 21. No. 11. P. 97-104
9. Биков В. Ю. Інформатизація освіти. *Енциклопедія освіти* /Акад. пед. наук України; головний ред. В. Г. Кремень. К. : Юрінком Інтер, 2008. С. 360–362
10. *Блог методичного кабінету відділу освіти Чернівецької районної державної адміністрації*. URL: http://chernivetskujrmk.blogspot.com/p/blog-page_15.HTML
11. Вінниченко Є.Ф. *Розвиток творчих здібностей старшокласників у процесі навчання інформаційних технологій розв'язування математичних задач* : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Вінниченко Євгеній Федорович. К., 2007. 234 с
12. Друшляк М.Г. *Формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики у закладах вищої освіти* : монографія. Суми: ФОП Цьома, 2019. 288 с.
13. Жалдак М. І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики. *Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*: зб. наук. праць. К. : НПУ ім. Драгоманова, 2003. Вип. 7. 263 с
14. Заболотний В. Ф. *Дидактичні засади застосування мультимедіа у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів фізики* : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 „Теорія та методика навчання (фізика)". К., 2010. 39 с
15. Морзе Н. В. *Формування інформаційної компетентності вчителя сучасної школи*. URL : [http://www.ua.teach-it.net/materiali_programi/\(offset\)/10](http://www.ua.teach-it.net/materiali_programi/(offset)/10)
16. *Наказ Міністерства освіти і науки України № 776 від 16 липня 2018 р. "Про затвердження концепції розвитку педагогічної освіти"*. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-konceptiyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti>
17. Семеніхіна О. Методологічні підходи до формування професійної готовності вчителя математики до використання засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології* : наук. журнал. Суми : Вид-во СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2017. №2(66). С.129-138
18. Семеніхіна О. В., Прошкін В. В., Друшляк М. Г. Використання прийомів мнемотехніки в процесі навчання математики. *Математика в рідній школі*. 2020. №5 (219). С. 2-7. <http://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/32426/>
19. Семеніхіна О., Прошкін В. Застосування комп'ютерних математичних інструментів у процесі професійної підготовки майбутніх учителів математики. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. № 4, 2018. С.52-60. URL: <http://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/issue/view/5/showToc#.WxUqSdSFOM8>
20. Семеніхіна О.В. *Професійна готовність майбутнього вчителя математики до використання програм динамічної математики: теоретико-методичні аспекти* : монографія. Суми : ВВП «Мрія», 2016. 268 с.
21. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г., Хворостіна Ю. В. Використання хмарного сервісу GeoGebra у навчанні майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. Т.73. № 5. С. 48-66.
22. Співаковський О. В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей : монографія. Херсон : Айлант, 2003. 225 с.
23. Спірін О. М. Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики *Інформаційні технології і засоби навчання: електронне наукове фахове видання*, 2009. № 5 (13). URL : <http://ime.edu-ua.net/em13/emg.html>.
24. Спірін О. М. *Теоретичні та методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів інформатики за кредитно-модульною системою*: монографія. Житомир : Видавництво ЖДУ ім. І. Франка, 2007. 300 с
25. Триус Ю. В. *Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики*: монографія. Черкаси: Брама-Україна, 2005. 400 с

26. Чепурний Г. А., Палійчук Ю. В. *Як навчитися легко вчитися*. Навчально-методичний посібник. Вінниця: ВМГО «Розвиток», 2006. 80с.
27. Чобітько М. Г. *Особистісно орієнтована професійна підготовка майбутнього вчителя: теоретико-методологічний аспект* : монографія. Черкаси : Брама, 2006. 560 с
28. Шаталов В. В. *Пам'ять і можливості її розвитку*. Київ, 1997. 120с.
29. Яшанов С. М. *Практикум з освітніх інтернет-технологій* : навч.-метод. посіб. для вищ. пед. навч. закл. освіти. К. : Вид-во НДУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. 463 с.

References

1. *Competency Standards Modules : ICT competency standards for teacher*. Pasis : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2008. 13 p.
2. *Complex Statistical Publications*. URL: https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/01/Arch_zor_zb.htm
3. *Definition and Selection of Competencies. Country Contribution Process: Summary and Country Report*. Uri Peter Trier. University of Neuchâtel, October, 2001. 279 p.
4. Drushlyak M.G., Semenikhina O., Proshkin V., Sapozhnykov S. Training pre-service mathematics teacher to use mnemonic techniques. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021. No 1840. P. 012006. doi: 10.1088/1742-6596/1840/1/012006
5. Key Competencies. *A developing concept in general compulsory education*. Eurydice. *The information network on education in Europe*. N.Y., 2002. 28 p.
6. Semenikhina E., Drushlyak M., Bondarenko Yu., Kondratiuk S., Dehtiarova N. Cloud-based service GeoGebra and its use in the educational process: the BYOD-approach. *TEM JOURNAL – Technology, Education, Management, Informatics*. 2019. Vol.8, No.1. P. 65-72. DOI: 10.18421/TEM81-08
7. Semenikhina O. V., Drushlyak M. G., Bondarenko Yu. A., Kondratiuk S. M., Ionova I. M. Open Educational Resources as a Trend of Modern Education. *Proceedings of 42 International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics "MIPRO 2019"*, Opatija (Croatia), 20-24 травня, 2019. P. 779 - 782
8. Yurchenko A., Drushlyak M., Sapozhnykov S., Teplytska S., Koroliova L., Semenikhina O. Using online IT-industry courses in the computer sciences specialists' training. *International Journal of Computer Science and Network Security*. Vol. 21. No. 11. P. 97-104
9. Bykov V. Yu. *Informatyziatsiia osvity. Entsyklopediia osvity / Akad. ped. nauk Ukrainy; holovnyi red. V. H. Kremen. K. : Yurinkom Inter, 2008. S. 360–362*
10. *Bloh metodychnoho kabinetu viddilu osvity Chernivetskoï raionnoi derzhavnoi administratsii*. URL: http://chernivetskijrmk.blogspot.com/p/blog-page_15.HTML
11. Vinnychenko Ye.F. *Rozvytok tvorchykh zdibnostei starshoklasnykiv u protsesi navchannia informatsiinykh tekhnolohii rozviazuvannia matematychnykh zadach* : dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.02 / Vinnychenko Yevhenii Fedorovych. K., 2007. 234 s
12. Drushliak M.H. *Formuvannia vizualno-informatsiinoï kultury maibutnikh uchyteliv matematyky ta informatyky u zakladakh vyshchoï osvity* : monohrafiia. Sumy: FOP Tsoma, 2019. 288 s.
13. Zhaldak M. I. Pedagogichnyi potentsial kompiuterno-orientovanykh system navchannia matematyky. *Kompiuterno-orientovani systemy navchannia*: zb. nauk. prats. K. : NPU im. Drahomanova, 2003. Vyp. 7. 263 s
14. Zabolotnyi V. F. *Dydaktychni zasady zastosuvannia multymedii u formuvanni metodychnoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv fizyky* : avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia d-ra ped. nauk : spets. 13.00.02 „Teoriia ta metodyka navchannia (fizyka)”. K., 2010. 39 s
15. Morze N. V. *Formuvannia informatsiinoï kompetentnosti vchytelia suchasnoi shkoly*. URL : [http://www.ua.teach-it.net/materiali_programi/\(offset\)/10](http://www.ua.teach-it.net/materiali_programi/(offset)/10)
16. *Nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy № 776 vid 16 lyupnia 2018 r. "Pro zatverdzhennia kontseptsii rozvytku pedagogichnoi osvity"*. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-koncepciyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti>
17. Semenikhina O. Metodolohichni pidkhody do formuvannia profesiinoï hotovnosti vchytelia matematyky do vykorystannia zasobiv kompiuternoï vizualizatsii matematychnykh znan. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii* : nauk. zhurnal. Sumy : Vyd-vo SumDPU imeni A.S. Makarenka, 2017. №2(66). S.129-138
18. Semenikhina O. V., Proshkin V. V., Drushliak M. H. Vykorystannia pryiomiv mnemotekhniki v protsesi navchannia matematyky. *Matematyka v ridnii shkoli*. 2020. №5 (219). S. 2-7. <http://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/32426/>
19. Semenikhina O., Proshkin V. Zastosuvannia kompiuternykh matematychnykh instrumentiv u protsesi profesiinoï pidhotovky maibutnikh uchyteliv matematyky. *Vidkryte osvितие e-seredovyshe suchasnoho universytetu*. № 4, 2018. S.52-60. URL: <http://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/issue/view/5/showToc#.WxUqSdSFOM8>
20. Semenikhina O.V. *Profesiina hotovnist maibutnoho vchytelia matematyky do vykorystannia proqram dynamichnoi matematyky: teoretyko-metodychni aspekty* : monohrafiia. Sumy : VVP «Mriia», 2016. 268 s.
21. Semenikhina O.V., Drushliak M.H., Khvorostina Yu. V. Vykorystannia khmarnoho servisu GeoGebra u navchanni maibutnikh vchyteliv pryrodnycho-matematychnykh dystsyplin. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*. 2019. T.73. № 5. С. 48-66.
22. Spivakovskiy O. V. *Teoriia i praktyka vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii u protsesi pidhotovky studentiv matematychnykh spetsialnostei* : monohrafiia. Kherson : Ailant, 2003. 225 s.
23. Spirin O. M. Informatsiino-komunikatsiini ta informatychni kompetentnosti yak komponenty systemy profesiino-spetsializovanykh kompetentnostei vchytelia informatyky *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia: elektronne naukove fakhove vydannia*, 2009. № 5 (13). URL : <http://ime.edu-ua.net/em13/emg.html>
24. Spirin O. M. *Teoretychni ta metodychni zasady profesiinoï pidhotovky maibutnikh uchyteliv informatyky za kredytno-modulnoiu systemoiu*: monohrafiia. Zhytomyr : Vydavnytstvo ZhDU im. I. Franka, 2007. 300 c
25. Tryus Yu. V. *Kompiuterno-orientovani metodychni systemy navchannia matematyky*: monohrafiia. Cherkasy: Brahma-Ukraina, 2005. 400 s

26. Chepurnyi H. A., Paliichuk Yu. V. *Yak navchytysia lehko vchytysia*. Navchalno-metodychnyi posibnyk. Vinnytsia: VMHO «Rozvytok», 2006. 80s.
27. Chobitko M. H. *Osobystisno oriientovana profesiina pidhotovka maibutnoho vchytelia: teoretyko-metodolohichniy aspekt* : monohrafiia. Cherkasy : Brama, 2006. 560 s
28. Shatalov V. V. *Pamiat i mozhlyvosti yii rozvytku*. Kyiv, 1997. 120s.
29. Iashanov S. M. *Praktykum z osvitykh internet-tekhnologii* : navch.-metod. posib. dlia vyshch. ped. navch. zakl. osvity. K. : Vyd-vo NDU im. M. P. Drahomanova, 2010. 463 s.



”

Острога М., Шамоня В., Шершень О. Цифрові освітні платформи як інструмент реалізації неформальної освіти. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2022. Том 10, № 4. С. 27-36. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-004

Ostroha M., Shamonia V., Shershen O. Tsyfrovi osvritni platformy yak instrument realizatsii neformalnoi osvity [Digital educational platforms as a tool for the implementation of informal education]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2022. Vol. 10, № 4. S. 27-36. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-004

УДК 378.14:371.214.46

DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-004

Марія ОСТРОГА¹, Володимир ШАМОНЯ², Ольга ШЕРШЕНЬ

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна

¹<https://orcid.org/0000-0003-0044-8801>

mariia.ostroha@fizmatsspu.sumy.ua

²<https://orcid.org/0000-0002-3201-4090>

v.shamonya@fizmatsspu.sumy.ua

ЦИФРОВІ ОСВІТНІ ПЛАТФОРМИ ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕАЛІЗАЦІЇ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ

Анотація. Метою статті є аналіз категорії «відкриті освітні ресурси» та аналіз окремих цифрових освітніх платформ. Для досягнення мети використано теоретичні методи наукового пізнання, зокрема, аналіз, порівняння і узагальнення наукових положень психолого-педагогічної літератури вітчизняних і зарубіжних авторів, у тому числі й електронних видань, для виявлення стану розробленості проблеми, моніторинг відкритих освітніх ресурсів та соціальних мереж на предмет організації неформальної освіти. Представлено термінологічний аналіз поняття «неформальна освіта». Подано її характеристики. Обґрунтовано, що цифрові освітні ресурси можуть бути інструментом реалізації неформальної освіти у сучасному цифровому суспільстві. Показано, що у розробці та поширенні освітніх Інтернет-ресурсів беруть участь різні організації: освітні установи (університети і школи), органи державного управління (міністерства і відомства), приватні компанії. Розроблені освітні Інтернет-ресурсів, як правило, розміщуються на вебсерверах розробників. Оператори Інтернет-ресурсів створюють інформаційні системи, що поєднують відкриті освітні ресурси, пропонують користувачам широкий набір Інтернет-сервісів таких як пошук, каталог, співтовариство розробників і користувачів ресурсів. Розглянуто категорію відкритих освітніх ресурсів як освітніх ресурсів, які пропонуються у відкритому доступі на безкоштовній основі. Подано короткий огляд освітніх платформ, які надають доступ до відкритих освітніх ресурсів: MIT OpenCourseWare, EdX, Coursera, Udemy, EdEra, Prometheus. Зроблено висновок, що перелік відкритих освітніх ресурсів на сьогоднішній день дуже великий. Кожен освітній ресурс має свої характерні особливості та має властивість динамічності. Їх реалізація здійснюється у парадигмі неформальної освіти.

Ключові слова: цифрові освітні ресурси; цифрові освітні платформи; неформальна освіта; відкрита освіта; навчання на BOP; доступ до освітніх ресурсів; професійна підготовка.

Mariia OSTROHA¹, Volodymyr SHAMONIA², Olga SHERSHEN

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

¹<https://orcid.org/0000-0003-0044-8801>

mariia.ostroha@fizmatsspu.sumy.ua

²<https://orcid.org/0000-0002-3201-4090>

v.shamonya@fizmatsspu.sumy.ua

DIGITAL EDUCATIONAL PLATFORMS AS A TOOL FOR THE IMPLEMENTATION OF INFORMAL EDUCATION

Abstract. The purpose of the article is the analysis the category "open educational resources" and the analysis of individual digital educational platforms. To achieve the goal, theoretical methods of scientific knowledge were used, in particular, analysis, comparison, and generalization of scientific provisions of psychological and pedagogical literature of domestic and foreign authors, including electronic publications, to identify the state of development of the problem, monitoring of open educational resources and social networks on the subject of organization non-formal education. A terminological analysis of the concept of "informal education" is presented. Its characteristics are presented. It is substantiated that digital educational resources can be a tool for the implementation of informal education in modern digital society. It is shown that various organizations participate in the development and dissemination of educational Internet resources: educational institutions (universities and schools), state administration bodies (ministries and departments), and private companies. Developed educational Internet resources, as a rule, are hosted on the developers' web servers. Operators of Internet resources create information systems that combine open educational resources and offer users a wide range of Internet services such as search, catalog, a community of developers, and users of resources. The category of open educational resources is considered as educational resources that are offered in open access on a free basis. A brief overview of educational platforms that provide access to open educational resources is given: MIT OpenCourseWare, EdX, Coursera, Udemy, EdEra, and Prometheus. It was concluded that the list of open educational resources today is very large. Each educational resource has its characteristics and has the property of dynamism. Their implementation is carried out in the paradigm of non-formal education.

Keywords: digital educational resources; digital educational platforms; non-formal education; open education; training at DOR; access to educational resources; professional training.

Постановка проблеми. Сучасний інформаційний період, що відрізняється кардинальними змінами, ставить проблему формування нової особистості, соціально активної, здатної до творчої діяльності, готової приймати самостійні рішення. У зв'язку з цим на зміну формальної «знанцевої» освітньої парадигми приходить неформальна освіта, що є засобом безперервного навчання особистості.

Міжнародний досвід використання неформальної освіти показує, що на неформальну освіту суттєво впливають глобалізація, перехід до цифрового суспільства та розвиток інформаційних технологій [19], які розширюють можливості доступу до знань та технологій, які зосереджуються на певного типу освітніх платформах і які сьогодні позиціонуються як інструменти реалізації неформального навчання.

Аналіз актуальних досліджень. В Україні неформальна освіта сьогодні все більше набирає популярності. Вітчизняні вчені вивчають її освітній потенціал, специфіку та методичний інструментарій. Так, неформальну освіту розглядають у своїх наукових роботах О. Аніщенко, Т. Волошина, О. Глазунова, А. Гуржій, В. Корольчук, Л. Лук'янова, О. Пархоменко, Д. Покришень, С. Прийма, О. Фонарюк та ін. [6; 7; 11; 17; 18; 22; 26].

Проблеми неформальної освіти як складової неперервного навчання також висвітлюються і у працях закордонних науковців, зокрема у Р. Дейва, К. Куллена, М. Форесті, П. Девіса, М. Ераута, Д. Філда, П. Фордхема, Х. Коллі, П. Ходкінсона та ін [6; 7].

Термінологічний аналіз поняття «неформальна освіта» дозволяє говорити про існування кількох точок зору даний феномен:

- практико-орієнтована діяльність ресурсозберігаючого характеру, що вимагає додаткових матеріально-технічних умов та форм реалізації: курси, тренінги, молодіжні об'єднання, репетиторство, волонтерство та ін. [11];

- окрема форма пізнавального процесу, що може відбуватися в освітніх і громадських організаціях, причому необов'язково може супроводжуватися видачею документа [7];

- усвідомлений та певною мірою самоорганізований і самоврядний процес отримання знань, що орієнтується на конкретні освітні цілі й запити [22];

- неорганізоване навчання, пов'язане з аматорськими заняттями, розширенням кругозору, набуттям знань та умінь, необхідних у побуті та сфері особистісного спілкування [26].

- будь-який організований освітній процес, що лежить за межами формальної системи [18].

Неформальній освіті властива висока ефективність, яка обумовлена:

- 1) високим рівнем мотивації, так як спонукальні причини до продовження навчання кореняться не так у зовнішніх примусових умовах, як у внутрішніх імпульсах людської особистості, які можуть бути, природно, й інтеріоризовані, осмислені, і відчуті зовнішні чинники;

- 2) цілеспрямованістю, свідомістю навчальної діяльності самого учня, що базується в основному на самостійному навчанні;

- 3) цілями навчання;

- 4) гнучкістю, необхідною для задоволення різноманітних індивідуальних потреб учнів через використання аудіо- та відеозасобів, друкованої продукції як варіативні форми зв'язку з учнями;

- 5) невисокою платою за навчання (порівняно зі школами, університетами тощо);

- 6) гнучкою системою фінансування неформальної освіти.

В Україні на сьогоднішній день зареєстровано достатню кількість недержавних некомерційних організацій, що працюють у галузі неформальної освіти.

Розглянувши особливості неформальної освіти, ми дійшли висновку, що неформальна освіта означає будь-яку освіту, яка набувається або може бути набута поза системою формальної базової та додаткової освіти. Головною відмінністю неформального освіти є її загальна доступність незалежно від віку, статі, наявного рівня освіти тощо.

Зважаючи на сучасний стан в Україні, більшість форм неформальної освіти вже переbazувались саме в цифрове середовище, тобто в Інтернет. Саме через різноманітні інтернет-ресурси для дітей організовані різні вебінари, курси, навчальні ігри, гуртки, майстер-класи тощо.

Такі форми стають значним ресурсом для неформального навчання окремих соціальних груп. Проте світовим лідером з поширення такого навчання слід визнати США, провідні університети якого часто безкоштовно надають послуги неформального онлайн-навчання у таких сферах, як комп'ютерні технології та ІТ, інновації та підприємництво, робототехніка засобами інтернет-технологій [20].

У якості мотивації для створення, розповсюдження та використання інтернет-ресурсів неформальної освіти можна виділити такі основні фактори (рис. 1).



Рис. 1. Основні фактори мотивації використання Інтернет-ресурсів в неформальній освіті

Технологічними та економічними факторами є поліпшена, дешевша і дружня по відношенню до користувача інфраструктура, а саме: мережа, апаратні і програмні засоби. Освітній контент стає дешевше створювати і надалі використовувати. З'являються нові економічні моделі та правові угоди з розподілу і повторного використання контенту. У якості соціальних факторів відзначається зростаюча готовність розробників освітнього контенту надавати свої ресурси для їх розповсюдження у відкритому доступі.

Рух по створенню та поширенню Інтернет-ресурсів для підтримки неформальної освіти було підтримано практично на всіх рівнях управління освітою, включаючи регіональний, національний та міжнародний. Оскільки у суспільстві сьогодні затребуваною є пара «постійний розвиток знань та умінь членів суспільства та постійний розвиток цифрових технологій і засобів», аналіз освітніх платформ та їхній моніторинг на часі і може бути предметом наукового дослідження.

Мета: схарактеризувати поняття «відкриті освітні ресурси» та проаналізувати відкриті освітні платформи, що реалізують моделі неформальної освіти.

Для досягнення мети використано теоретичні **методи** наукового пізнання, зокрема, аналіз, порівняння і узагальнення наукових положень психолого-педагогічної літератури вітчизняних і зарубіжних авторів, у тому числі й електронних видань, для виявлення стану розробленості проблеми, термінологічний аналіз для уточнення ключових понять дослідження, моніторинг відкритих освітніх ресурсів та соціальних мереж на предмет організації неформальної освіти.

Виклад основного матеріалу. На сьогоднішній день глобальна мережа Інтернет є найбільш затребуваним джерелом знань, яке відкриває доступ до різноманітних джерел з даними різних форматів. Суб'єктам навчання надано можливість вибирати потрібні їм джерела освітньої та наукової інформації серед зростаючого розмаїття інформаційних ресурсів.

З 2002 р. ЮНЕСКО активно підтримує ініціативи з поширення в Інтернеті різних освітніх ресурсів, оскільки їх використання дозволяє значно розширити доступ до якісної освіти та навчання протягом усього життя і забезпечити повноцінну участь університетів у світовій системі вищої освіти (Форум ЮНЕСКО «Вплив відкритих освітніх курсів на вищу освіту в країнах, що розвиваються», 1-3 липня 2002 р.) [2]. За минуле десятиліття рух по створенню, розвитку і просуванню відкритих освітніх ресурсів отримав широке поширення в багатьох країнах світу: навчальні заклади все частіше відкривають доступ до своїх навчальних і наукових матеріалів. Створення і розвиток відкритих освітніх ресурсів активно підтримується на національному та міжнародному рівнях.

У 2012 році в штаб-квартирі ЮНЕСКО в Парижі відбувся Всесвітній конгрес, присвячений відкритим освітнім ресурсам (World Open Educational Resources Congress) [14].

Завданнями цього конгресу були:

- демонстрація кращих світових практик в галузі політики та ініціатив з відкритих освітніх ресурсів, а також досвіду експертів з питань відкритих освітніх ресурсів;
- оголошення Паризької декларації з відкритих освітніх ресурсів, що закликає уряди надавати підтримку у їх розробці та застосуванні відкритих освітніх ресурсів.

Одним з найважливіших результатів Конгресу, зазначеним у прийнятій Декларації, є те, що офіційні представники країн-учасниць дійшли згоди про необхідність прийняття такого законодавства, яке забезпечувало б широке запровадження в практику «відкритих ліцензій» – все, що створено бюджетними установами або за бюджетні кошти (зокрема, в рамках забезпечення навчального процесу навчально-методичними матеріалами тощо) має бути загальнодоступним усім громадянам країни (світу) через розміщення цих матеріалів на різних порталах відкритих освітніх ресурсів [16].

Термін «відкриті освітні ресурси» (Open Educational Resources) був вперше введений в науковий обіг на Форумі з питань про відкриті навчальні системи для розвиваючих країн, організованому ЮНЕСКО у липні 2002 р. Прийняте ЮНЕСКО визначення свідчить: «Відкриті освітні ресурси – навчальні та наукові ресурси, які існують у відкритому доступі або випущені під ліцензією, яка дозволяє їх безкоштовне використання і модифікацію третіми особами» [2].

BOP – цифрові матеріали, які можуть бути неодноразово використані для викладання, навчання, досліджень та іншого, які є доступними через відкриті ліцензії [9]. Як спосіб створення і поширення контенту, відкриті освітні ресурси не можуть ні видати диплом, ні забезпечити академічну або адміністративну підтримку студентам [8] Проте матеріали, що розміщені на таких ресурсах, починають інтегруватися у дистанційну освіту [10].

BOP може включати наступні комбінації наступних елементів [4] (рис. 2).

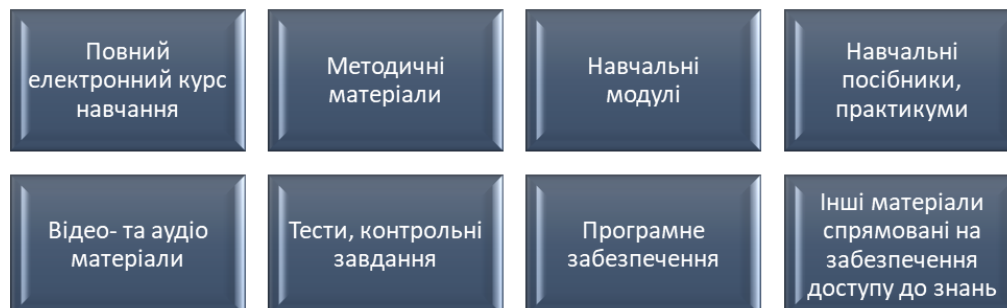


Рис. 2. Елементи BOP

За минулі десять років у світі були створені та розміщені в мережі Інтернет тисячі колекцій, що містять у відкритому доступі мільйони освітніх ресурсів – лекційних курсів, електронних підручників, навчальних і методичних посібників, навчальних модулів, аудіо- і відеоматеріалів, тестів, комп'ютерних програм, а також інших матеріалів, які можуть бути використані для надання доступу до знань.

Більшість наявних відкритих освітніх ресурсів були розроблені у закладах вищої освіти викладачами з метою розширення горизонтів вищої освіти, сприяння отриманню нових і поширенню наявних знань. Спираючись на досягнення ініціативи Відкритого доступу до публікацій (Open Access Publishing), що стартувала кількома роками раніше, відкриті освітні ресурси грають ключову роль в реалізації відкритої освіти, принципи якої були викладені в Кейптаунській декларації.

Найпоширенішою класифікацією BOP є класифікація Туомі [15], де підкреслюються теоретично і практично важливі відмінності наявних BOP. Виділяються чотири типи BOP за ступенем соціальної та інституційної відкритості та можливості створювати нову цінність.

I. Ресурси, що передбачають недискримінаційну для всіх користувачів можливість їх досліджувати і вивчати. Прикладом є відсутність плати за доступ до текстів наукових статей і книг або при перегляді вебінарів і конференцій. Наприклад, MIT OpenCourseWare надає доступ до записаних лекцій і оцифрованих навчальних матеріалів, але виключає будь-яке офіційне визнання навчання.

II. Ресурси, що надають користувачам можливість і право користуватися різноманітними засобами, що не містяться в базі ресурсу. Вони дозволяють суб'єкту навчання використовувати книгу або відео, щоб пройти курс або отримати сертифікат. Наприклад, один з найбільших проєктів у сфері масових освітніх онлайн курсів Coursera після закінчення курсів видає сертифікат про навчання.

III. У користувача є право і можливість змінювати і додавати цінності ресурсу. На цьому рівні користувач може концептуалізувати, доповнювати і рекомбінувати наявні ресурси, тим самим створюючи їм нову цінність. Прикладом таких ресурсів є персоналізоване навчання співробітників компаній.

IV. Модифіковані ресурси, які можуть бути перерозподілені. На цьому рівні виникає «нова накопичувальна динаміка» розвитку ресурсів. Модель лежить в основі програмного забезпечення, розробленого MIT Media Lab. Даний ресурс дозволяє користувачам створювати програмні ігри, розробляти і перепрофілювати програми, створені іншими, одночасно навчаючись у інших користувачів платформи. Найбільш радикальна форма таких ресурсів, що реалізуються поза традиційних інститутів – взаємне навчання в контексті «рівний–рівному» (peer-to-peer). Спілкуючись через Інтернет, невеликі групи однодумців домовляються про мету і зміст навчання, знаходять у вільному доступі навчальні матеріали і приступають до освоєння складеної ними ж програми [21].

Безумовно, в останні роки ми спостерігаємо тенденцію значного збільшення обсягу BOP, що надається через університетські репозитарії, які отримують спеціальне фінансування (наприклад, MIT), а також через онлайн канали, які є власністю найбільших ІТ-корпорацій (наприклад, iTunesU, YouTubeEDU). При цьому більшість сучасних проєктів у сфері BOP як і раніше спрямовані на забезпечення вільного доступу, проте в них досить важко змінити їх зміст.

Зазначимо, що поняття «відкриті освітні ресурси» фактично є одним з ключових елементів «Відкритої освіти» [14]. Саме в ній з'явилися різні рівні організації BOP:

- Термін відкриті ОР стосується публікації гранульованих навчальних ресурсів без супроводу та організації, наприклад, схеми, визначення, запитання тощо.
- Відкриті курсові програми – це відкриті ОР, які вибираються та організовуються в модулі курсу.
- Масові відкриті онлайн-курси (МВОК), крім відкритих курсових програм, підтримують взаємодією, а іноді і з можливістю сертифікації.

Діаграма ієрархії ВОР, відкритих курсових програм та масових відкритих онлайн-курсів (рис. 3) подана згідно звіту Європейської комісії «Відкрита освіта: інноваційне навчання та навчання для всіх через нові технології та відкриті освітні ресурси» [10].

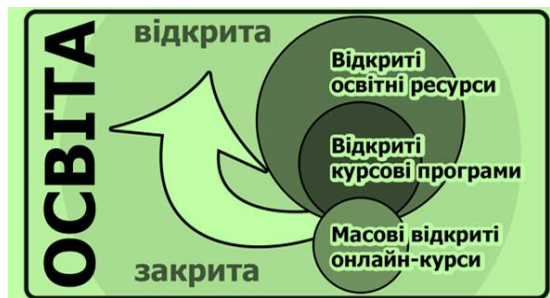


Рис. 3. Ієрархія ВОР, курсових програм та масових онлайн-курсів у відкритій освіті

ВОР необхідно розглядати не тільки як модне явище в освіті, але, в першу чергу, як абсолютно обов'язковий напрям для розвитку навчальних закладів, зокрема, і освіти в цілому. Розширення використання ВОР все більше стирає межі між так званим формальним і неформальним навчанням, пропонує радикально нові підходи до поширення знань. Це відбувається саме в той час, коли ефективне використання знань стає ключовим чинником економічного успіху, як для індивідуумів, так і для інститутів в цілому. Проекти відкритої освіти дають можливість абсолютно безкоштовного доступу до якісних освітніх ресурсів, що знаходяться в мережі, і, таким чином, безсумнівно, сприяють розширенню участі відкритих освітніх ресурсів у вищій освіті і подальшому просуванню освіти.

За даними ЮНЕСКО за останнє десятиліття чисельність ВОР, що надають університетські репозитарії та сайти проектів, значно зросла. Розглянемо деякі найбільш відомі відкриті освітні ресурси.

MIT OpenCourseWare (рис.4). проект Массачусетського технологічного інституту (США) з публікації у вільному доступі матеріалів усіх курсів інституту. Опубліковані матеріали включають плани курсів, конспекти лекцій, домашні завдання, екзаменаційні питання. Для деяких курсів доступні відеозаписи лекцій [1].

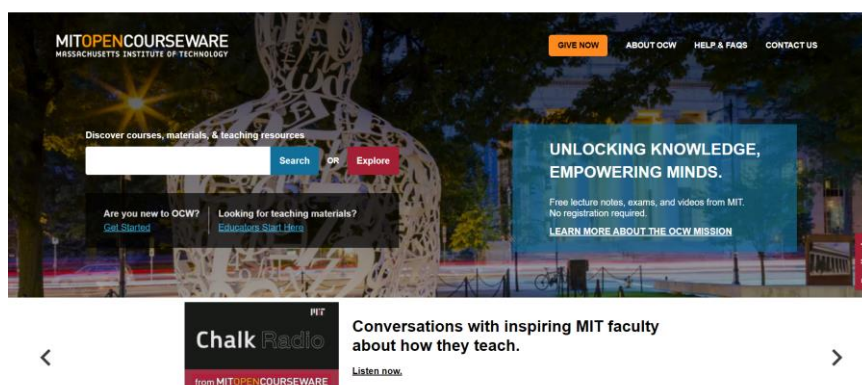


Рис. 4. Сайт MIT OpenCourseWare

Безкоштовна платформа масових відкритих інтерактивних курсів, заснована Масачусетським технологічним інститутом і Гарвардським університетом у 2012 році – *EdX* (рис. 5). EdX проводить онлайн-курси університетського рівня в широкому діапазоні дисциплін для слухачів зі всього світу на безоплатній основі, а також проводить дослідження в галузі навчання. Наразі є 53 школи, некомерційні організації, корпорації та міжнародні організації, які пропонують або планують розміщення курсів на ресурсі EdX [13]. Станом на 2022 рік, у EdX було зафіксовано понад 2400 курсів.

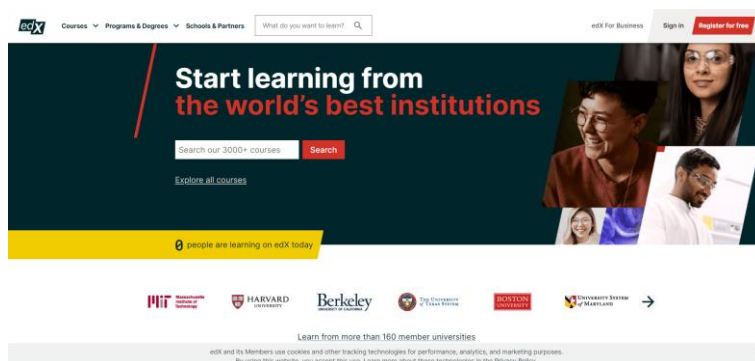


Рис. 5. Сайт проєкту EdX

Метою проєкту EdX є створення для дистанційної освіти відкритої платформи для безкоштовного навчання всіх бажаючих. Даний проєкт містить онлайн курси, зміст яких відповідає вищому університетському рівню і розрахований на міжнародну аудиторію.

Лекції діляться на модулі тривалістю до 10 хвилин і чергуються з вправами для кращого засвоєння матеріалу. При отриманні неправильної відповіді програма аналізує помилку і видає рекомендації для її виправлення.

Взаємодію студентів в процесі обговорення навчальної теми можна масштабувати в часі. Можна самостійно встановлювати швидкість перегляду лекції, прискорюючи або сповільнюючи її хід.

Існує платформа домашніх завдань. Впровадження інтерактивних продуктів навчання дозволяє створювати дискусійні онлайн-групи, перехресне оцінювання, спільне навчання, інтернет-лабораторії тощо.

Деякі курси в EdX використовують унікальне програмне забезпечення, розроблене спеціально під конкретні теми або методики навчання. Залучаються і відомі ІТ компанії, програмні засоби від яких застосовуються у навчанні студентів.

Coursera (рис. 6) – проєкт у сфері масової онлайн-освіти, заснований професорами інформатики Стенфордського університету Ендрю Іном і Дафною Коллер. В рамках існує проєкт щодо публікації освітніх матеріалів в інтернеті у вигляді набору онлайн-курсів.

Проєкт співпрацює з університетами, які публікують і ведуть курси з різних галузей знань. Слухачі проходять курси, спілкуються з однокурсниками, здають тести та іспити безпосередньо на сайті Coursera, також поширюються через офіційний мобільний додаток для iPhone і Android. На сьогодні, на сайті Coursera зареєстровано понад 24 млн користувачів, більше 2000 курсів і 160 спеціалізацій від 149 освітніх установ.

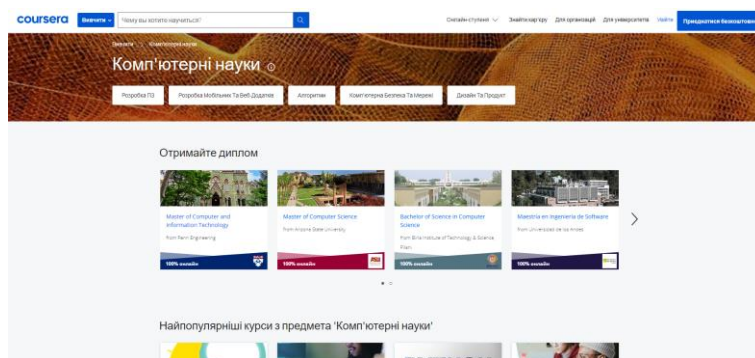


Рис. 6. Сторінка вибору курсів з комп'ютерних наук на Coursera

У проєкті представлені курси з фізики, інженерних дисциплін, гуманітарних наук і мистецтва, медицини, біології, математики, інформатики, економіки і бізнесу. Тривалість курсів приблизно від шести до десяти тижнів, з 1-2 годинами відеолекцій в тиждень. У проєкті пропонуються не окремі лекції, а повноцінні курси, які включають відеолекції з субтитрами, текстові конспекти, домашні завдання, тести та підсумкові іспити. Доступ до курсів обмежений за часом: кожне домашнє завдання або тест має бути виконано тільки в певний період часу. Після закінчення курсу, за умови успішного складання проміжних завдань і заключного іспиту, слухачеві видається сертифікат про закінчення.

Станом на 2022 рік основна частина курсів представлена англійською мовою, є курси китайською, іспанською, французькою, російською, португальською. При цьому активно додаються субтитри на багатьох мовах світу, які створюються слухачами на добровільних засадах [3].

Близько 40% слухачів проживають у США. Такі країни, як Бразилія, Китай і Індія, лідирують у списку іноземних слухачів. Також на сайті присутня значна аудиторія з Німеччини, Іспанії, Великобританії, Канади, Австралії, Колумбії, України й Таїланду [3].

Udemy (рис. 7) – освітня онлайн-платформа, що пропонує більше 130 тис. відеокурсів, створених досвідченими викладачами. Udemy пропонує і безкоштовні, і платні курси. На сервісі викладають більш, ніж 40 тис. досвідчених викладачів, які діляться знаннями на 60 мовах світу. В Udemy передбачена можливість ставити запитання викладачам та іншим студентам, обирати власний темп навчання за допомогою функції управління швидкістю відтворення контенту і вбудованих субтитрів [23].

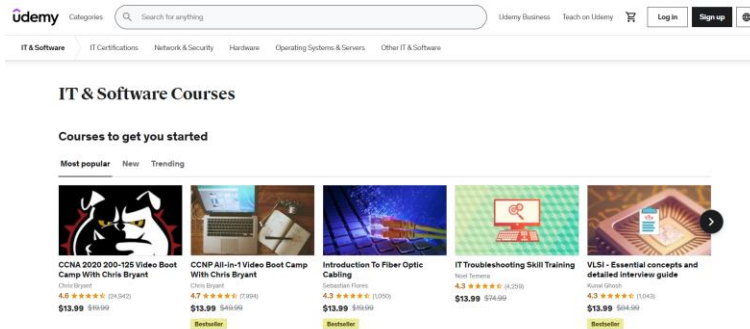


Рис. 7. Сайт ресурсу Udemy.com

EdEra (рис. 8) – український освітній проєкт, який представляє собою сайт з онлайн-курсами в форматі масових відкритих онлайн-курсів [5]. Проєкт включає в себе інтерактивні лекції, конспекти з ілюстраціями і поясненнями, іспити і домашні завдання, спілкування з іншими учнями і педагогами.

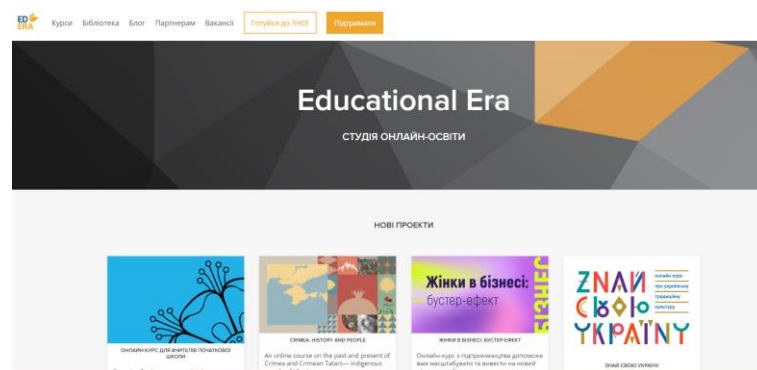


Рис. 8. Сайт студії онлайн-освіти EdEra

Один робочий тиждень складається в середньому з 2-3 лекцій. Одна лекція – це набір коротких відео, між якими інтегровано запитання для кращого засвоєння матеріалу та контролю знань. Враховуючи досвід західних освітніх платформ та відгуки фокус-груп, було виведено найкращу для сприйняття тривалість відео – 6-10 хвилин. Також важливим аспектом платформи є те, що режим онлайн дає змогу змінювати формати подачі матеріалу в рамках однієї лекції. Таким чином задається динаміка.

До кожної лекції на платформі з'являється супровідний матеріал. Основний вид – конспект. Це не просто набір формул, визначень тощо. Це повноцінний розділ книжки з ілюстраціями та докладними поясненнями. По завершенні кожного курсу з них складається підручник, який міг би існувати і незалежно від самого курсу. Усі конспекти розробляються викладачами та командою дизайнерів і методистів.

Окрім проміжних запитань під час лекції, на проєкті існує ще два методи контролю успішності та прогресу. Кожного тижня студент має виконати декілька домашніх завдань. Вони мають deadline – час, до якого їх потрібно зробити. Також в середині та в кінці курсу студент повинен виконати більш фундаментальні екзаменаційні роботи. В залежності від курсу це може бути тест або проєктна робота. Усі контрольні завдання оцінюються відповідно до вагового коефіцієнту. Тобто екзамен більш важливий, ніж домашня робота, домашня робота більш вагома, ніж проміжні запитання в лекції. Усі результати потрапляють на сторінку прогресу, де і відбувається формування остаточної оцінки. Щоб отримати сертифікат про успішне завершення курсу, ця оцінка має бути більшою за певну межу, яка варіюється в залежності від обраного курсу.

EdEra – освітній проєкт з соціальною місією зробити освіту якісною та доступною. Доступ до матеріалів курсів повністю безкоштовний з можливістю віддячити проєкту в кінці курсу.

Prometheus (рис. 9) – український громадський проєкт масових відкритих онлайн-курсів, який засновано у 2014 році. Головною метою проєкту є безкоштовне надання онлайн-доступу до курсів університетського рівня всім бажаючим, а також надання можливості публікувати та розповсюджувати такі курси провідним викладачам, університетам та компаніям [12].

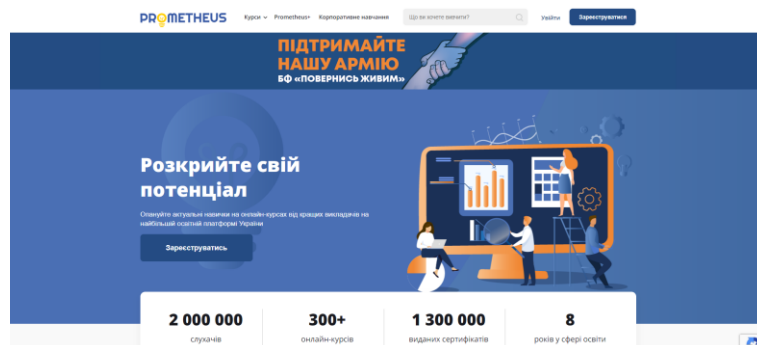


Рис. 9. Сайт Prometheus

Окрім університетських курсів, Prometheus надає доступ до онлайн-курсів підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) та національного мультипредметного тесту (НМТ) [25].

Prometheus не лише самостійно створює та розміщує масові відкриті онлайн-курси на власному сайті, але й надає безкоштовну можливість університетам, провідним викладачам та компаніям-лідерам в своїй галузі публікувати й розповсюджувати курси на цій платформі. Мета проєкту – не просто окремі курси, а взаємопов'язані цикли курсів з найактуальніших для країни тем (бізнес, IT, іноземні мови, право, історія тощо).

Кожен курс проєкту Prometheus складається з відеолекцій провідних викладачів найкращих українських ЗВО, інтерактивних завдань, що дозволять закріпити отримані знання, а також форуму, на якому студенти матимуть можливість поставити запитання викладачу та спілкуватися один з одним. Все, що знадобиться для участі в такому курсі, – комп'ютер та наявність доступу до мережі Інтернет.

Варто зазначити, що перелік відкритих освітніх ресурсів на сьогоднішній день дуже великий. У кожному з них є свої характерні особливості, курси, методи, але спільне, що їх об'єднує, – це мета вчити людство та привабити людей до самоосвіти, саморозвитку, самовдосконалення через онлайн-платформи.

Висновки. За аналізом наукових розвідок показано, що неформальна освіта означає будь-яку освіту, яка набувається або може бути набута поза системою формальної базової та додаткової освіти. Вона не обов'язково підтверджується дипломом або будь-яким свідоцтвом про її здобуття. Установи, які реалізують неформальну освіту, не повинні мати державних ліцензій на ведення освітніх програм та курсів. Підтверджено, що головною відмінністю неформальної освіти є її загальна доступність незалежно від віку, статі, наявного рівня освіти тощо.

За аналізом Інтернет-джерел показано, що у розробці та поширенні освітніх Інтернет-ресурсів беруть участь різні організації: освітні установи (університети і школи), органи державного управління (міністерства і відомства), приватні компанії. Розроблені освітні Інтернет-ресурси, як правило, розміщуються на вебсерверах розробників. Оператори Інтернет-ресурсів створюють інформаційні системи, що поєднують відкриті освітні ресурси, пропонують користувачам широкий набір Інтернет-сервісів таких як пошук, каталог, співтовариство розробників і користувачів ресурсів.

Розглянуто категорію відкритих освітніх ресурсів як освітніх ресурсів, які пропонуються у відкритому доступі на безкоштовній основі. Подано короткий огляд освітніх платформ, які надають доступ до відкритих освітніх ресурсів: MIT OpenCourseWare, EdX, Coursera, Udemy, EdEra, Prometheus. Зроблено висновок, що перелік відкритих освітніх ресурсів на сьогоднішній день дуже великий. Кожен з них має свої характерні особливості та має властивість динамічності. Їх реалізація здійснюється у парадигмі неформальної освіти.

Список використаних джерел

1. *About OCW / MIT OpenCourseWare / Free Online Course Materials*. URL: <https://ocw.mit.edu/about/>
2. Bates T. *National strategies for e-learning in post-secondary education and training*. UNESCO, 2001. 132 p.
3. *Coursera — Википедія*. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Coursera>
4. *Defining eLearning / Performance, Learning, Leadership, & Knowledge Site*. URL: <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/elearning/define.html>.
5. *EdEra – студія онлайн-освіти*. URL: <https://www.ed-era.com/>

6. Faulkner G., Dwyer J., Irving H. Specialist or Nonspecialist Physical Education Teachers in Ontario Elementary Schools: Examining Differences in Opportunities for Physical Activity. *The Alberta Journal of Educational Research*, 2008. № 54 (4). P. 407-419.
7. Fogel V.A., Miltenberger R.G., Graves R., Koehler S. The effects of exergaming on physical activity among inactive children in a physical education classroom. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 2010. № 43 (4). P. 591-600.
8. Hafner, Katie. *Higher Education Reimagined With Online Courseware*, *New York Times*. URL: <https://www.nytimes.com/2010/04/18/education/edlife/18open-t.html>
9. Hylén, Jan. *Giving Knowledge for Free: The Emergence of Open Educational Resources*. OECD Publishing, 2007. P. 30. DOI:10.1787/9789264032125-en.
10. OER for Assessment and Credit for Students. *Wikieducator*. URL: http://wikieducator.org/OER_for_Assessment_and_Credit_for_Students/Archive.
11. Pokryshen D. Information system of accounting for professional development of educators in formal and non-formal education. *Фізико-математична освіта*, 2021. Випуск 5(31). С. 6-10.
12. *Prometheus – масові безкоштовні онлайн-курси*. URL: <https://prometheus.org.ua>
13. *Schools and Partners / edX*. URL: <https://www.edx.org/schools-partners>
14. Sophie Touzé. *Open Educational Resources in France: Overview, Perspectives and Recommendations*. UNESCO Institute for Information Technologies in Education, 2014. 104 p.
15. Tuomi, Ilkka. OER and transformation of education. *European Journal of Education*. Mar2013, Vol. 48 Issue 1, p58-78. 21p. 3 Diagrams, 1 Chart. DOI: 10.1111/ejed.12019.
16. Yurchenko A., Drushlyak M., Sapozhnykov S., Teplytska S., Koroliov L., Semenikhina O. Using online IT-industry courses in the computer sciences specialists' training. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2021. Vol. 21 No. 11. pp. 97-104.
17. Аніщенко О., Лук'янова Л., Прийма С. Неформальна освіта дорослих –освітній тренд ХХІ століття. *Рідна школа*, 2017. № 11-12. С. 3-7.
18. Борисенко В. Формування здоров'язберезувальної компетентності студентів технічних спеціальностей в умовах неформальної освіти засобами фізичного виховання. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2021. Том8, №1. С. 6-12.
19. Дегтярьова Н., Гонтар О., Вернидуб Г. Ставлення до масових відкритих онлайн-курсів як форми неформальної освіти. *Фізико-математична освіта*, 2021. Том32. №6. С. 18-22.
20. Кічерова М. Н., Зюбан Є. В., Муслімова Є. О. Неформальна освіта: міжнародний досвід визнання компетенцій. *Питання освіти*, 2020. № 1. С. 126-158.
21. Носаченко Д., Юрченко А. Організація гурткових занять з 3d-моделювання в середовищі Cinema 4D. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2020. Том7, №1. С. 39-47.
22. Носенко Ю.Г., Сухіх А.С. Відкрита наука в контексті побудови суспільства знань і цифрових перетворень європейського простору. *Фізико-математична освіта*, 2020. Випуск 4(26). С. 85-92.
23. *Онлайн-курси — вивчайте будь-яку тему у власному темні / Udemu*. URL: <https://www.udemy.com/>
24. Семеніхіна О.В., Юрченко А.О., Сбруєва А.А., Кузьмінський А.І., Кучай О.В., Біда О.А. Відкриті цифрові освітні ресурси у галузі ІТ: кількісний аналіз. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2020. Том 75. №1. С. 331-348.
25. *Стартують безкоштовні масові онлайн-курси підготовки до ЗНО*. URL: https://prometheus.org.ua/zno_online_courses/
26. Фонарюк О.В. Неформальна математична освіта: аналіз веб-ресурсів. *Фізико-математична освіта*, 2020. Випуск 4(26). С. 119-123.

References

1. *About OCW / MIT OpenCourseWare / Free Online Course Materials*. URL: <https://ocw.mit.edu/about/>
2. Bates T. *National strategies for e-learning in post-secondary education and training*. UNESCO, 2001. 132 p.
3. *Coursera — Вукунедія*. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Coursera>
4. *Defining eLearning / Performance, Learning, Leadership, & Knowledge Site*. URL: <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/elearning/define.html>.
5. *EdEra – студія онлайн-освіти*. URL: <https://www.ed-era.com/>
6. Faulkner G., Dwyer J., Irving H. Specialist or Nonspecialist Physical Education Teachers in Ontario Elementary Schools: Examining Differences in Opportunities for Physical Activity. *The Alberta Journal of Educational Research*, 2008. № 54 (4). P. 407-419.
7. Fogel V.A., Miltenberger R.G., Graves R., Koehler S. The effects of exergaming on physical activity among inactive children in a physical education classroom. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 2010. № 43 (4). P. 591-600.
8. Hafner, Katie. *Higher Education Reimagined With Online Courseware*, *New York Times*. URL: <https://www.nytimes.com/2010/04/18/education/edlife/18open-t.html>
9. Hylén, Jan. *Giving Knowledge for Free: The Emergence of Open Educational Resources*. OECD Publishing, 2007. P. 30. DOI:10.1787/9789264032125-en.
10. OER for Assessment and Credit for Students. *Wikieducator*. URL: http://wikieducator.org/OER_for_Assessment_and_Credit_for_Students/Archive.
11. Pokryshen D. Information system of accounting for professional development of educators in formal and non-formal education. *Fizyko-matematychna osvita*, 2021. Vypusk 5(31). S. 6-10.
12. *Prometheus – masovi bezkoshtovni onlain-kursy*. URL: <https://prometheus.org.ua>
13. *Schools and Partners / edX*. URL: <https://www.edx.org/schools-partners>
14. Sophie Touzé. *Open Educational Resources in France: Overview, Perspectives and Recommendations*. UNESCO Institute for Information Technologies in Education, 2014. 104 p.

15. Tuomi, Ilkka. OER and transformation of education. *European Journal of Education*. Mar2013, Vol. 48 Issue 1, p58-78. 21p. 3 Diagrams, 1 Chart. DOI: 10.1111/ejed.12019.
16. Yurchenko A., Drushlyak M., Sapozhnykov S., Teplytska S., Koroliova L., Semenikhina O. Using online IT-industry courses in the computer sciences specialists training. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2021. Vol. 21 No. 11. pp. 97-104.
17. Anishchenko O., Lukianova L., Pryima S. Neformalna osvita doroslykh –osvitnii trend XXI stolittia. *Ridna shkola*, 2017. № 11-12. S. 3-7.
18. Borysenko V. Formuvannia zdoroviazbezrehuvalnoi kompetentnosti studentiv tekhnichnykh spetsialnostei v umovakh neformalnoi osvity zasobamy fizychnoho vykhovannia. *Osvita. Innovatyka. Praktyka*, 2021. Tom8, №1. S.6-12.
19. Dehtiarova N., Hontar O., Vernydub H. Stavlennia do masovykh vidkrytykh onlain-kursiv yak formy neformalnoi osvity. *Fizyko-matematychna osvita*, 2021. Tom32. №6. S. 18-22.
20. Kicherova M. N., Ziuban Ye. V., Muslimova Ye. O. Neformalna osvita: mizhnarodnyi dosvid vyznannia kompetentsii. *Pytannia osvity*, 2020. № 1. S. 126-158.
21. Nosachenko D., Yurchenko A. Orhanizatsiia hurtkovykh zaniat z 3d-modeliuvannia v seredovyshchi Cinema 4D. *Osvita. Innovatyka. Praktyka*, 2020. Tom7, №1. S. 39-47.
22. Nosenko Yu.H., Sukhikh A.C. Vidkryta nauka v konteksti pobudovy suspilstva znan i tsyfrovyykh peretvoren yevropeiskoho prostoru. *Fizyko-matematychna osvita*, 2020. Vypusk 4(26). S. 85-92.
23. *Onlain-kursy — vyvchaite bud-yaku temu u vlasnomu tempi | Udemy*. URL: <https://www.udemy.com/>
24. Semenikhina O.V., Yurchenko A.O., Sbruieva A.A., Kuzminskyi A.I., Kuchai O.V., Bida O.A. Vidkryti tsyfrovi osvitni resursy u haluzi IT: kilkisnyi analiz. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 2020. Tom 75. №1. S. 331-348.
25. *Startuiut bezkoshtovni masovi onlain-kursy pidhotovky do ZNO*. URL: https://prometheus.org.ua/zno_online_courses/
26. Fonariuk O.V. Neformalna matematychna osvita: analiz veb-resursiv. *Fizyko-matematychna osvita*, 2020. Vypusk 4(26). S. 119-123.



”

Потапенко С. Дидактичні особливості використання наочності у розвитку словника дітей з загальним недорозвиненням мовлення. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2022. Том 10, № 4. С. 37-41. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-005

Potapenko S. Dydaktychni osoblyvosti vykorystannia naochnosti u rozvytku slovnyka ditei z zahalnym nedorozvynenniam movlennia [Didactics features of the use of evidentness are in development of dictionary of children with the general exaltation of broadcasting]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2022. Vol. 10, № 4. S. 37-41. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-005

УДК 376:81+159.92

DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-005

Софія ПОТАПЕНКО

Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди, Україна

<https://orcid.org/0000-0001-9550-4954>

sofia580101@gmail.com

Науковий керівник:

Віталій БОНДАР

Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди, Україна

ДИДАКТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАОЧНОСТІ У РОЗВИТКУ СЛОВНИКА ДІТЕЙ З ЗАГАЛЬНИМ НЕДОРОЗВИНЕННЯМ МОВЛЕННЯ

Анотація. Публікація актуалізує питання корекції загального недорозвинення мовлення у дітей старшого дошкільного віку та висвітлює вплив різних методик наочності на мовленнєвий розвиток дитини. Розширення словникового запасу дітей відіграє важливе значення у розвитку дитини тому що мовлення це – адаптація у суспільстві за допомогою обміну інформацією. Значну роль у формуванні мовлення займає рання діагностика мовленнєвих проблем та способи їх усунення. Тому використання наочних методик значно сприяє розвитку та корекції мовлення у дітей. У статті розглянуті особливості формування та розвитку словника у дітей дошкільного віку з загальним недорозвиненням мовлення за допомогою використання наочності. Діти означеної категорії зазнають труднощів через недостатній рівень розвитку мовлення, який багато в чому визначається недостатністю словникового запасу у оволодінні читанням, письмом та рахунком, а також у процесі розвитку комунікативних умінь та навичок. Ці фактори актуалізують дослідження дидактичних особливостей використання наочності у розвитку словника дітей із загальним недорозвиненням мовлення та вплив на його збагачення та активізацію застосування у корекційно-розвивальній роботі наочного моделювання, прийомів мнемотехніки. Під час проведення дослідження застосовувались еротичні та емпіричні методи. Робота містить огляд основних положень застосування наочності та окремих підходів для активізації словникового запасу, а саме методи наочного моделювання, мнемосхеми, мнемотаблиці та мнемдоріжки. Важливе значення має поєднання наочного моделювання з іншими корекційними методами, які спрямовані на формування у дитини знань, умінь та навичок для правильного та зв'язного висловлювання. Спираючись на практичні дослідження, вищезазначені методи є ефективними та сприяють збагаченню активного та пасивного словника у дітей з загальним недорозвиненням мовлення.

Ключові слова: загальне недорозвинення мовлення; розвиток словника; використання наочності; прийоми мнемотехніки; наочне моделювання.

Sofia POTAPENKO

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0001-9550-4954>

sofia580101@gmail.com

Supervisor:

Vitaliy BONDAR

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Ukraine

DIDACTICS FEATURES OF THE USE OF EVIDENTNESS ARE IN DEVELOPMENT OF DICTIONARY OF CHILDREN WITH THE GENERAL EXALTATION OF BROADCASTING

Abstract. Publication updates the question of correction of general escalation of broadcasting for the children of senior preschool age and lights up the influence of different methodologies of evidentness on the speech development of the child. The expansion of the vocabulary of children plays an important value development of the child because this broadcasting is an adaptation in society using exchanging of information. A considerable role in forming broadcasting is occupied by early diagnostics of speech problems and methods of their removal. Therefore the use of evident methodologies considerably assists in the development and correction of broadcasting for children. In the article, the children of preschool age have the considered features of forming and developing of dictionary with the general escalation of broadcasting using the use of evidentness. The children of the marked category experience difficulty from the insufficient level of development of broadcasting, which is in a great deal determined by insufficiency of vocabulary in a capture reading, by a letter and account, and also in the process of development of communicative abilities and skills. These factors update research of didactics features of the use of evidentness in the development of a dictionary of children with the general escalation of broadcasting and influence on his enriching and activation of application in correction developing work of evident design, receptions of мнемотехніку. During realization, researches used erotica and empiric methods. Work contains the review of substantive provisions of application of evidentness and separate approaches for activation of vocabulary, namely methods of evident design, of mnemonics, mnemonic tables, and mnemonics. An important value has a combination of evident design with other correction methods, that is sent to forming the child of knowledge, abilities, and skills for correct and зв'язного

expression. Lean against practical research, the above-mentioned methods are effective and assist in enriching active and passive dictionaries for children with the general escalation of broadcasting.

Keywords: *common escalation of broadcasting; development of dictionary; use of evidentness; exceptions of mnemotechnic; evident design.*

Актуальність дослідження. Проблема формування словникового запасу дітей займає найважливіше місце в сучасній логопедії, а питання про стан словника при різних мовленнєвих порушеннях і про методику його формування та розвитку є одним з центральних питань. Необхідно підкреслити, що стан словника дитини впливає на інші складові мовлення, в тому числі на формування діалогічного і монологічного зв'язного мовлення. Використання наочності під час різних видів діяльності сприяє швидшому та якіснішому закріпленню понять, уявлень, позначених словом, та можливості словотворенню, що підвищує діалогічну та монологічну мовленнєву компетентність дитини. Отже, проблема корекції ЗНМ у дітей старшого дошкільного віку, підвищення їх мовленнєвої активності залишається актуальною, тому цей процес необхідно постійно удосконалювати, шукати нові підходи для його оптимізації.

Постановка проблеми. Оволодіння словниковим запасом дітей посідає провідну роль у процесі їх розвитку, адже мовлення – це спілкування, контакт між людьми, обмін думками і почуттями, інформацією, це інструмент мислення.

Основною формою самовираження дитини є слово. Слово допомагає зрозуміти себе як індивідуальність. Слово допомагає дитині пізнати навколишній світ. Отже, багатство словника є ознакою високого розвитку мовлення дитини. Тому в дошкільній педагогіці розвиток словника у дитини розглядається як одне з основних завдань розвитку мовлення, адже саме в дошкільному віці діти повинні оволодіти таким словниковим запасом, який легко дозволив би їм успішно навчатися в школі, спілкуватися з дорослими і однолітками, розуміти телевізійні та радіопередачі, а також літературу.

Дошкільний вік є найбільш сприятливим у розвитку і корекції мовленнєвих порушень. Через недостатній рівень розвитку мовлення, який багато в чому визначається недостатністю словникового запасу, неправильним вживанням слів, різкою розбіжністю обсягу активного та пасивного словника, діти з загальним недорозвиненням мовлення (ЗНМ) зазнають труднощів у оволодінні читанням, письмом та рахунком, а також у процесі розвитку комунікативних умінь дітей, що впливає на успішність включення дитини у соціум.

Аналіз останніх досліджень. У наукових джерелах неодноразово піднімалася проблема особливостей розвитку лексики дітей, що мають мовленнєву патологію. Так, різним аспектам розвитку мовлення дітей-дошколяток, у тому числі із ЗНМ, присвячені дослідження А. Богуш, Н. Гавриш, І. Луценко, Н. Луцан, Н. Пахомова, М. Шеремет та ін. Зокрема комунікативно-мовленнєвий розвиток особистості вивчали А. Богуш, Т. Піроженко, І. Мартиненко та ін.; фонетичні, лексичні та граматичні особливості дитячого мовлення на початкових етапах розвитку К. Крутій, Н. Рибніков, Ю. Руденко, Л. Трофименко та ін.; збагачення словника дітей раннього віку – Л. Алексєнко-Лемовська, Н. Луцан, Н. Чепелюк та ін.; особливості становлення та розвитку словника дітей – Н. Гавриш, Т. Постоян, С. Русова та ін.

Науковці підкреслюють важливість розвитку словникового запасу, граматичної будови, фразового та зв'язного мовлення у процесі формування лексико-граматичної сторони мовлення у дітей із ЗНМ.

Незважаючи на те, що на сьогодні створені теоретичні основи розвитку словника дітей із мовленнєвими порушеннями, до теперішнього часу практичні дослідження в цій області представлені недостатньо, зокрема й для розвитку словника дітей із ЗНМ у системі корекційної логопедії.

Мета дослідження – дослідити дидактичні особливості використання наочності у розвитку словника дітей із загальним недорозвиненням мовлення та вплив на його збагачення та активізацію.

Методи дослідження: вивчення, аналіз та узагальнення психолого педагогічної, методичної та лінгводидактичної літератури, спостереження за дітьми, педагогічний експеримент, кількісний та якісний аналіз.

Виклад основного матеріалу. Дошкільний вік – час стрімкого розвитку пізнавальної активності через спостереження за предметами і явищами оточуючої дійсності, предметно-практичну та ігрову діяльність.

Якщо в нормальному онтогенезі дитина здатна самостійно робити активні кроки на шляху пізнання, то діти із ЗНМ потребують посиленої стимуляції з боку дорослих, адже за дослідженнями Ю.В. Рібцун, «ЗНМ – це мовленнєве порушення, що проявляється у недостатній чи повній несформованості всіх складових мовленнєвої діяльності (фонетико-фонематичної, лексичної, граматичної), а також тих функцій та операцій, які забезпечують засвоєння мови (зокрема, мисленнєвих функцій і операцій, функцій сприймання, уваги, пам'яті та контролю різних модальностей), внаслідок дії шкідливих екзогенних або ендогенних факторів на різних етапах розвитку» [1, с. 3].

Це, в свою чергу, свідчить про важливість застосування наочності та випрацювання особливих підходів у її використанні для збагачення та активізації словника під час проведення корекційно-розвивальної роботи з дошкільниками з ЗНМ.

Повністю погоджуємося з твердженням Ю.В. Рібцун, що «наочність – це невід’ємна складова логопедичних занять, що допомагає зробити їх пізнавальними, цікавими та емоційно насиченими» [2, с. 32].

Під час проведення дослідження діагностика стану мовного словника дітей із загальним недорозвиненням мовлення здійснювалася за допомогою завдань методики В. Глухова, [3, с.30], а саме визначення обсягу та якості словника за спеціальною схемою. Був підібраний словник мінімум 250-300, та стимульна наочність [4, с.30]. Лексичний та наочний матеріал використовувався з дотриманням семантичного, лексико-граматичного та тематичного принципів, що допомогло з’ясувати представленість у словнику дитини слів, що позначають предмети, їх частини, дії, якісні характеристики предметів, а також з’ясувати розуміння та застосування дитиною слів, які визначали б просторово-часові відносини. Лексика була розподілена за тематичним принципом, складалась зі слів, які зрозумілі дітям з нормотиповим розвитком та доступні за складовою структурою.

Окрім того, проводилося спостереження за безпосереднім спілкуванням дітей під час логопедичних занять, режимних моментів та відмічалися характерні особливості використання слів у зв’язному діалогічному та монологічному мовленні. Розвиток та формування словника дітей дошкільного віку з ЗНМ здійснювався під час проведення дослідження у різних видах діяльності – ігровій, театральній-ігровій, освітній, використовувалися різні види наочності.

При проведенні формуючого психолого-педагогічного експерименту логопедичної роботи проводилася з метою формування та збагачення лексики, удосконалення навички граматично вірно будувати фрази з використанням нових слів, умінь змінювати слова, розподіляти їх по категоріям.

У роботі широко застосовувався метод наочного моделювання. «Цей спосіб полягає у тому, що мислення, думку дитини розвивають за допомогою спеціальних схем, моделей, мнемотаблиць які в наочній і доступній формі відтворюють сховані особливості та взаємозв’язки того чи іншого об’єкта (схеми-моделі), мнемотехнічні методи (мнемодоріжки, мнемотаблиці)». [5, с.36]

Наочне моделювання успішно використовувалися для повідомлення дітям різноманітних знань, а також як засіб розвитку розумових і мовленнєвих їх здібностей. В основі методу лежить використання заміни (моделі), яким можуть слугувати схеми, креслення, плани, умовні позначення, стилізовані й силуетні зображення, піктограми й інші предмети.

Формування навичок наочного моделювання відбувається в певній послідовності з постійним збільшенням частки самостійної участі дошкільників. Свідченням засвоєння матеріалу дітьми при переході від предметної моделі до наочно-схематичної стає здібність дитини діяти за інструкціями педагога без оформленої моделі. Цей вид роботи, на думку І. Стецюк, «повністю відповідає особистісно орієнтованій моделі навчання, за якою враховуються індивідуальні особливості дитини, допомагає встановити педагогу з дітьми оптимальні партнерські стосунки, створити атмосферу емоційної довіри та розкритості» [5, с. 17].

Робота з мнемотехнікою будується від простого до складного. Починаючи роботу з найпростіших мнемоквадратів, необхідно послідовно переходити до мнемодоріжок, і пізніше – до мнемотаблиць.

Зміст мнемотаблиці – це «графічне або частково графічне зображення персонажів казки, явищ природи, деяких дій та інших шляхом виділення головних смислових ланок сюжету оповідання» [7, с. 54].

Дітям пропонувалися такі завдання, як:

1) Добір дієслів до іменників, вживання дієслів у прямому та переносному значенні. Для цього використовувалися сюжетні малюнки за лексичною темою, картки-зображення дій (за асоціативним типом), спираючись на які, дітям було легше підібрати дієслово, в процесі гри уточнювалося пряме та переносне значення дієслова.

2) Робота з прислів’ями проводилася з таким алгоритмом:

Бесіда на тему прислів’я, обговорення пов’язаних з темою зображень, уточнення значень слів, з’ясування сенсу прислів’я, складання мнемосхеми до нього. Приклад наочності до прислів’я «Весна ледачого не любить» наведений на рис. 1.



Рис.1. Наочний матеріал до прислів'я «Весна ледачого не любить»

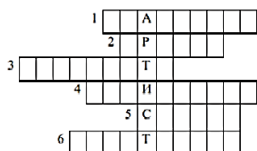
Головне, на думку В.М. Копилової, «потрібно передати умовно-наочну схему, зобразити так, щоб намальоване було зрозуміло дітям» [8, с. 28].

3) Мнемотаблиці-схеми використовувалися для збагачення словникового запасу, при навчанні складання оповідань з використанням нових слів, при переказах художньої літератури, при відгадуванні і загадуванні загадок, при заучуванні віршів.

Схеми-моделі широко використовувалися у режимних моментах: умовні позначення в календарі природи, графічне зображення фізкультхвилинок, дидактичні іграх.

4) Під час логопедичних занять застосовувалися кросворди як один із ефективних способів сприяння розвитку мовлення, словесно-логічного мислення та пам'яті дітей дошкільного віку. Кросворди використовувалися для активізації словникового матеріалу, використаного у театральній ігровій діяльності. Наведемо приклад кросворду на тему «Театр та мистецтво» (Рис. 2) [9, с. 151-155].

б) *Театральні професії.*



По вертикалі – слово, що означає головну театральну професію.

1. Хто пише п'єси для постановок у театрі?
2. Працівник театру, який накладає грим артистам.
3. Хто пише музику до вистав?
4. Головний керівник постановки вистави.
5. Працівник театру, який підказує слова акторам під час вистави.
6. Працівник театру, який відповідає за освітлення сцени.

Відповіді:

1. Драматург.
2. Гример.
3. Композитор.
4. Режисер.
5. Суфлер.
6. Освітлювач. Слово по вертикалі – артист.

Рис.2. Кросворд «Театральні професії»

Результати дослідження. Кількісний аналіз результатів показав, що після впровадження комплексу вправ для збагачення словника дітей старшого дошкільного віку з ЗНМ з використанням наочного моделювання, мнемосхем, мнемотаблиць, результат виконання завдань значно покращився та виріс у відсотковому порівнянні з початковими результатами. Активність і доцільність застосування різних частин мови зросла у всіх видах мовленнєвої діяльності в цілому на 10,44-21,19%, що дозволяє стверджувати, що використання вищезазначених методів є ефективним і сприяє розвитку словника дошкільників з порушенням мовленнєвого розвитку, а також має вплив на становлення та розвиток зв'язного мовлення дитини.

Висновки. Логопедичний вплив при ЗНМ має завдання навчити дітей послідовно, граматично і фонетично правильно викладати свої думки, розповідати про події з навколишнього життя. Правильна організація навчання дітей із ЗНМ – дуже складна справа, тому поряд із загальноприйнятими прийомами цілком обгрунтовано використання спеціальних наочних дидактичних засобів, які сприяють розвитку словника, його актуалізації та уточнення. Застосування наочного моделювання у поєднанні з загальнозастосовуваними корекційними методами, спрямованими на збагачення, активізацію та уточнення словника, сприяє формуванню у дитини навички застосування у мовленнєвій діяльності різних частин мовлення, що в кінцевому результаті підвищує здатність дитини з загальним недорозвиненням мовлення зв'язно висловлюватися.

Список використаних джерел

1. Рібцун Ю. В. *Формування усного мовлення у дітей молодшого дошкільного віку із загальним мовленнєвим недорозвитком*: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.03. Київ, 2010. 42 с.
2. Рібцун Ю. В. Використання наочності в роботі з молодшими дошкільниками із загальним недорозвитком мовлення. *Дефектологія. Особлива дитина: навчання та виховання*. 2010. № 4. С. 32–35.
3. Глухов В. П. *Формирование связной речи детей дошкольного возраста с общим речевым недоразвитием*. М.: АРКТИ, 2002. 144 с.
4. Малярчук А. Обстеження мовлення дітей. *Дидактичний матеріал*. Київ: Літера ЛТД, 2002. 104 с.
5. Боровик Л.О. Технологія наочного моделювання як засіб розвитку комунікативних здібностей дітей дошкільного віку. *Молодий вчений: педагогічні науки*, № 4 (92). 2021. С. 35 - 40
6. Стецюк І. Метод наочного моделювання в роботі з дітьми із ЗНМ. *Логопед*. 2012. № 3. С. 13-23.
7. Гайван Т. Я., Макарова С. М. *Логопедична робота з дітьми (із загальним недорозвиненням мовлення III рівня)*. Харків : Веста: «Ранок», 2008. 198 с.
8. Копилова О. В., Ткаченко В. М. *Використання символів у роботі з дошкільниками*: навч. посіб. Харків: Вид-во «Ранок», 2009. 56 с.
9. Алексєєнко-Лемовська Л. В. *Збагачення словника дітей старшого дошкільного віку в театральній-ігровій діяльності*: монографія. Київ: Видавничий Дім «Слово», 2021. 184 с.

References

1. Ribtsun Yu. V. *Formuvannya usnogo movlennia u ditei molodshoho doshkilnogo viku iz zahalnym movlennievym nedorozvytkom*: avtoref. dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.03. Kyiv, 2010. 42 s.
2. Ribtsun Yu. V. *Vykorystannia naochnosti v roboti z molodshymy doshkilnykamy iz zahalnym nedorozvytkom movlennia. Defektolohiia. Osoblyva dytyna: navchannia ta vykhovannia*. 2010. No 4. S. 32–35.
3. Glukhov V. P. *Formirovaniye svyaznoy rechi detey doshkol'nogo vozrasta s obshchim rechevym nedorazvitiem*. M.: ARKTI, 2002. 144 s.
4. Maliarchuk A. *Obstezhennia movlennia ditei. Dydaktychnyi material*. Kyiv: Litera LTD, 2002. 104 s.
5. Borovyk L.O. *Tekhnolohiia naochnoho modeliuвання yak zasib rozvytku komunikatyvnykh zdibnostei ditei doshkilnogo viku. Molodyi vchenyi: pedahohichni nauky*, № 4 (92). 2021. S. 35 - 40
6. Stetsiuk I. *Metod naochnoho modeliuвання v roboti z ditmy iz ZNM. Lohoped*. 2012. № 3. S. 13-23.
7. Haivan T. Ya., Makarova S. M. *Lohopedychna robota z ditmy (iz zahalnym nedorozvynenniam movlennia III rivnia)*. Kharkiv : Vesta: «Ranok», 2008. 198 s.
8. Kopylova O. V., Tkachenko V. M. *Vykorystannia symboliv u roboti z doshkilnykamy: navch. posib*. Kharkiv: Vyd-vo «Ranok», 2009. 56 s.
9. Aleksieienko-Lemovska L. V. *Zbahachennia slovnyka ditei starshoho doshkilnogo viku v teatralno-ihrovii diialnosti: monohrafiia*. Kyiv: Vydavnychi Dim «Slovo», 2021. 184 s.



”

Фещук Ю., Симонович Н. Впровадження технології 3-D друку в процес підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2022. Том 10, № 4. С. 42-47. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-006

Feshchuk Yu., Symonovych N. Vprovadzhennia tekhnolohii 3-D druku v protses pidgotovky maibutnix uchyteliv trudovoho navchannia ta tekhnolohii [Implementation of 3D printing technology in the process of training future teachers of labor education and technology]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2022. Vol. 10, № 4. S. 42-47. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-006

УДК 378.016:681.6:[373.5.011.3-051:331]

DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-006

Юрій ФЕЩУК

Рівненський державний гуманітарний університет, Україна

<https://orcid.org/0000-0003-4890-0588>

yurii.feshchuk@rshu.edu.ua

Наталія СИМОНОВИЧ

Рівненський державний гуманітарний університет, Україна

<https://orcid.org/0000-0002-3384-5152>

nataliia.symonovych@rshu.edu.ua

ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ 3-D ДРУКУ В ПРОЦЕС ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

Анотація. На підставі теоретико-емпіричних досліджень визначено необхідність впровадження технології 3-D друку, яка полягає в пошаровому виготовленні виробів, у процес підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій. У статті запропоновано ввести в зміст навчальної дисципліни «Комп'ютерна графіка» лабораторну роботу з ознайомлення студентів-бакалаврів спеціальності 014.10 «Середня освіта (Трудове навчання та технології)» із технологією тривимірного друку виробів, які розробляються для навчальних майстерень із обробки конструкційних матеріалів. Наводиться приклад створення комп'ютерної моделі виробу «Кутовий затискач» із наступним друком її на 3D-принтері від українських виробників Epo3d+. Пропонується така послідовність виконання лабораторної роботи: ознайомлення з технологією 3-D друку; підбір практично значущого виробу (пристрою) для навчальних майстерень із обробки конструкційних матеріалів; виконання технічного креслення виробу засобами системи AutoCAD; створення тривимірної моделі виробу в системі AutoCAD; імпортування електронної моделі виробу із формату *.dwg у формат із розширенням *.stl; налаштування друку (масштаб виробу, швидкість друку, температура сопла та робочого столу, коефіцієнт заповнення, висота шару та ширина екструзії та ін.); друк виробу на принтері Epo3d+. Показано можливості практичного застосування виробів, які створені завдяки технології 3-D друку, під час практичних робіт здобувачів вищої освіти на заняттях із дисциплін «Практикум у навчальних майстернях» та «Художня обробка матеріалів». Запропоновано під час склеювання бічних стінок рамок, корпусів, ящиків створювати та регулювати величину зусилля за допомогою струбици, а дотримуватись при цьому перпендикулярності – за допомогою кутового затискача. Перспективи подальшої роботи полягають у розробці методичних рекомендацій для викладачів і студентів щодо використання технологій 3-D друку в процесі підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій.

Ключові слова: комп'ютерна графіка; модель; 3-D принтер; 3-D друк; трудове навчання та технології.

Yurii FESHCHUK

Rivne State University for the Humanities, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0003-4890-0588>

yurii.feshchuk@rshu.edu.ua

Nataliia SYMONOVYCH

Rivne State University for the Humanities, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-3384-5152>

nataliia.symonovych@rshu.edu.ua

IMPLEMENTATION OF 3D PRINTING TECHNOLOGY IN THE PROCESS OF TRAINING FUTURE TEACHERS OF LABOR EDUCATION AND TECHNOLOGY

Abstract. Based on theoretical and empirical studies, the need to introduce 3D printing technology, consisting of layer-by-layer manufacturing of products, into training future teachers of labor education and technology has been determined. The article proposes to introduce into the content of the educational discipline «Computer graphics» a laboratory work on familiarizing undergraduate students of the specialty 014.10 «Secondary education (Labor education and technology)» with the technology of three-dimensional printing of products that are developed for educational workshops on the processing of structural materials. An example of creating a computer model of the «Corner clamp» product with its subsequent printing on a 3D printer from Ukrainian manufacturers Epo3d+ is given. The following sequence of laboratory work is proposed: familiarization with 3D printing technology; selection of a practically significant product (device) for educational workshops on the construction materials processing; performance of the technical drawing of the product in the AutoCAD system; creation of a three-dimensional product model in the AutoCAD system; importation of the electronic model of the product from the *.dwg format to format with *.stl extension; print settings (scale of the product, printing speed, the temperature of the nozzle and work table, filling factor, layer height and extrusion width, etc.); product printing on the Epo3d+ printer. Possibilities of the practical application of products created thanks to 3D printing technology during practical work of higher education students in classes on the disciplines «Practicum in educational workshops» and «Artistic materials processing» are shown. Prospects for further work consist of the development of

methodological recommendations for teachers and students regarding the use of 3-D printing technologies in the process of training future teachers of labor education and technology.

Keywords: computer graphics; model; 3D printer; 3D printing; labor education and technology.

Вступ. Важливим завданням сьогодення є впровадження сучасних технологій у процес підготовки здобувачів вищої освіти. У зв'язку з цим, особливої актуальності набуває пошук напрямів удосконалення підготовки бакалаврів за спеціальністю 014.10 «Середня освіта (Трудове навчання та технології)» щодо оволодіння ними сучасними інформаційними технологіями, зокрема технологіями 3-D друку.

Проблема якісної професійної підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій постійно досліджується у наукових працях фахівців освітньої галузі. Над різними аспектами цієї проблеми займалися такі науковці, як В. Андріяшин, П. Атутов, А. Вихрущ, А. Дьомін, М. Корець, В. Курок, Г. Левченко, В. Мадзігон, В. Сидоренко, В. Стешенко, Г. Терещук, Д. Тхоржевський та ін.

Сучасні підходи в підготовці вчителя трудового навчання та технологій розкриті в працях Р. Горбатюка, П. Дмитренка, О. Коберника, Н. Симонович, В. Сидоренка та ін. Водночас багато аспектів проблеми фахової підготовки вчителів цих предметів на сьогодні залишаються не вивченими, зокрема, це стосується впровадження технології 3-D друку.

Технології 3-D друку є сучасним, інноваційним методом виробництва, надають можливість виробляти складні, високотехнологічні вироби. 3D-принтери, як правило, швидші, доступніші та простіші у використанні, ніж інші технології адитивного виробництва. Ці технології можуть пришвидшити розробку продукту на підприємстві, дають можливість швидко зробити прототип майбутнього продукту, протестувати та внести корективи.

І. Цідило, Я. Загора запропонували у процесі підготовки фахівців технологічної освіти на заняттях дисципліни «Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів» використовувати 3-D принтер. В процесі виконання лабораторної роботи на тему: «Дослідження механічних властивостей неметалевих матеріалів» студенти самостійно готують досліджуваний зразок використовуючи технологію 3-D друку. Науковці вказують на такі умови використання даної технології при вивченні основ матеріалознавства: особиста зацікавленість педагога, відповідний рівень освіченості в цьому питанні і прагнення до самоосвіти; зацікавленість адміністрації навчального закладу в застосуванні технологій, а відповідно у поповненні технічної та програмної бази ЗВО; при використанні готових програмних продуктів повинна бути відповідна мінімальна підготовка використання персонального комп'ютера [5].

Гевко І.В., Потапчук О.І., Луцик І.Б., Ящик О.Б. та Макаренко Л.Л. розробили методику використання 3d-моделювання та друку у графічній підготовці майбутніх фахівців галузі цифрових технологій. Методика ґрунтується на основі проектної діяльності здобувачів вищої освіти. Автори пропонують використовувати при цьому моделі реальних архітектурних об'єктів, що, на їх думку, мотивує студентів до набуття практичних умінь 3D-моделювання [1].

3D друк знайшов широке застосування в освітньому процесі, зокрема в технологічній освітній галузі. Так, оновлені програми предметів «Трудове навчання» та «Технології» передбачають можливість використання 3D-принтера на уроках цих предметів для прототипування виробів, створення моделей, макетів і реалізації власних проектів учнів. Також на ньому можна надрукувати велику кількість корисних, невеликих за розмірами предметів, таких як: коробочки для дрібниць, пристосування для пайки, кріплення для інструментів тощо [2].

Отже, актуальність проблеми фахової підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій на основі використання технологій 3D-друку обумовлено стрімким впровадженням цих технологій у різні сфери людської діяльності та їх широкими можливостями, які стають все більше затребуваними в сучасному суспільстві.

Метою статті є висвітлення ролі та місця технології 3-D друку в процес підготовки здобувачів вищої освіти спеціальності 014.10 «Середня освіта (Трудове навчання та технології)».

Основні завдання: охарактеризувати зміст використання технології 3-D друку в процесі лабораторних занять з дисципліни «Комп'ютерна графіка»; навести приклад практичного застосування виробів, які створені завдяки технології 3-D друку.

Методи дослідження. Для досягнення мети дослідження й вирішення поставлених завдань було використано низку методів наукового пошуку, а саме: теоретичні – аналіз навчально-методичної літератури; вивчення наукових публікацій згідно тематики дослідження; систематизація та узагальнення інформації; вивчення нормативної документації щодо організації освітнього процесу в закладах вищої освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Однією з важливих фахових компетентностей студентів Рівненського державного гуманітарного університету (РДГУ) спеціальності 014.10 «Середня освіта (Трудове навчання та технології)» є здатність використовувати сучасні інформаційні і комунікаційні технології, спеціалізоване програмне забезпечення та інтегрувати їх в освітнє середовище [3].

Для розвитку цієї компетентності та ознайомлення здобувачів вищої освіти з сучасними технологіями і технікою, що реалізують ці технології, кафедрою професійної освіти, трудового навчання та

технологій РДГУ зроблено спробу ввести в дисципліни, що нею викладаються, лабораторні роботи із застосування 3D принтера Eро3d+ (Україна). Основною метою цього нововведення є створення виробів, які розробляють студенти, для навчальних майстерень із обробки конструкційних матеріалів.

Однією з таких дисциплін є «Комп'ютерна графіка». Ця дисципліна відноситься до обов'язкового компоненту освітньо-професійної програми підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій, розрахована на 120 навчальних годин, що передбачає проведення 14 годин лекцій, 34 годин лабораторних занять та 52 години самостійної роботи студентів. Вивчення дисципліни завершують складанням заліку (V-й семестр).

Передумовами для вивчення дисципліни «Комп'ютерна графіка» є оволодіння здобувачами вищої освіти фаховими компетентностями, що формуються під час вивчення таких дисциплін: «Інформаційно-комунікаційні технології» (I семестр), «Основи техніки та технологій» (I семестр), «Нарисна геометрія і креслення» (I-IV семестри), «Основи проектування та моделювання» (III семестр), «Технологічний практикум» (I-IV семестри) та ін.

З 2021-2022 н.р. у зміст дисципліни «Комп'ютерна графіка» додано лабораторну роботу «Підготовка 3-D моделей та їх друк на принтері». В процесі виконання цієї роботи студенти самостійно готують виріб (пристрій) для навчальних майстерень з обробки конструкційних матеріалів, використовуючи технологію 3-D друку.

Опишемо послідовність виконання такої лабораторної роботи.

Перший етап: ознайомлення з технологією 3-D друку. Здобувачам вищої освіти пропонується вивчити будову 3D принтера Eро3d+ та ознайомитися із технологією пошарового виготовлення виробів (рис. 1).



Рис. 1. Зовнішній вигляд 3D принтера Eро3d+

Цей принтер працює за технологією FDM (Fused deposition modeling – метод пошарового наплавлення або екструзії пластика): модель виготовляється нанесенням тонких шарів розплавленого матеріалу один на одного. Картриджі із пластиком розташовані у середині принтера. Працює Eро3d+ на таких видах пластику: PLA, ABS, CPE, CPE+, PC, Nylon, TPU та ін. Діаметр пластикової нитки 1,75 мм. Габаритний майданчик для друку має розміри 200x200x200 мм, вага принтера – близько 11 кг [7].

Другий етап: підбір виробу (пристрою) для навчальних майстерень з обробки конструкційних матеріалів. Основна вимога до виробу – це його практична значущість.

Конкретизуємо це на прикладі виробу «Кутовий затискач». Під час виготовлення виробів із деревини та інших конструкційних матеріалів студентам часто потрібно склеювати бічні стінки рамок, корпусів, ящиків тощо. Одних і тих же столярних хомутів або хомутів, що тримають елементи зовні, на жаль, не завжди вистачає. Тому вирішено виготовити набір кутових затискачів (в кількості 4 штуки), які призначені для фіксації елементів, склеєних під кутом 90°. В їх конструкції зроблено кутовий зріз під 45° для виходу клею під час затискання, щоб запобігти приклеювання затискача до деталей, що з'єднуються [6].

Отримання зовнішніх кутів точно під кутом 90° і країв під точним перпендикуляром до граней є складним завданням, яке можливо виконати за допомогою верстату з числовим програмним керуванням або, як у нашому випадку, 3-D принтеру.

Третій етап: виконання технічного креслення виробу в САПР AutoCAD. На рис. 2 показано приклад креслення виробу «Кутовий затискач».

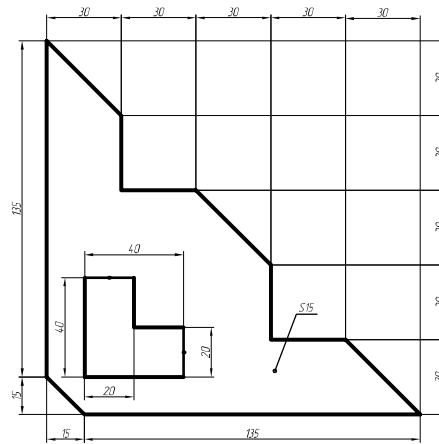


Рис. 2. Кресленик виробу «Кутовий затискач»

Четвертий етап: створення тривимірної моделі виробу в САПР AutoCAD. На цьому етапі виконується розробка макету фізичного об'єкту у тривимірній формі. Електронна 3D модель виробу «Кутовий затискач» показана на рис. 3.

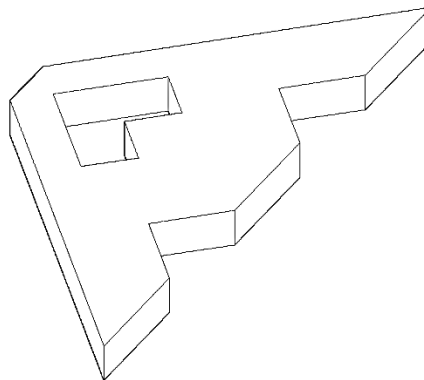


Рис. 3. Електронна 3D модель виробу «Кутовий затискач»

З метою надання методичної допомоги студентам у процесі підготовки до лабораторних занять із комп'ютерної графіки було підготовлено навчальний посібник «Комп'ютерна графіка: AutoCAD» (посібнику надано Гриф МОНУ: Лист №1/11 – 10206 від 20.07.2015 р.). В ньому описано сутність комп'ютерної графіки, команди та функції системи AutoCAD, подано приклади, які ілюструють прийоми роботи з програмою, лабораторні роботи із покроковими сценаріями виконання типових завдань в AutoCAD, алгоритми виконання конкурсних завдань та ін. [4].

П'ятий етап: імпортування електронної моделі виробу у формат із розширенням *.stl. Це зручний формат файлів, який найчастіше використовується для 3D-друку, легко зберігає та передає складні проекти до програмного забезпечення або принтерів. Файли з таким розширенням (Stereolithography File) розпізнає принтер Eро3d+.

Послідовність дій імпортування електронної моделі виробу з формату *.dwg (файли створені в САПР AutoCAD) у формат із розширенням *.stl :

- 1) вибрати: «Меню програми» → «Експорт» → «Інші формати» → «Знайти»;
- 2) у діалоговому вікні «Експорт даних» ввести назву файлу: «Кутовий затискач»;
- 3) у списку «Тип файлу» вибрати «Літографія (*.stl)» та натиснути кнопку «Зберегти»;
- 4) вибрати твердотільний об'єкт або декілька об'єктів (вони повинні розташовуватися всередині октанта МСК з додатними, більшими за нуль значеннями координат X, Y і Z);
- 5) до імені файлу буде автоматично додано розширення *.stl.

Необхідно звернути увагу на те, що внутрішня частина реалістичного виробу буде відрізнятися від його комп'ютерної моделі. Прототип має порожнинну форму з конструкцією, що підтримується завдяки перегородкам. Ця різниця автоматично створюється програмою 3-D принтера під час перетворення форматів і пов'язана з тим, що витрата матеріалу буде значно більшою під час друку монолітного об'єкта.

Шостий етап: налаштування та друк виробу на принтері Eро3d+. На цьому етапі задається ряд параметрів для роботи принтера. Зокрема такі: масштаб виробу, швидкість друку, температура сопла та робочого столу, коефіцієнт заповнення, висота шару, ширина екструзії та ін. Впродовж декількох годин було надруковано виріб.

Застосування виробів, які створені завдяки технології 3-D друку, можливе під час практичних робіт здобувачів вищої освіти на заняттях із дисциплін «Практикум у навчальних майстернях» та «Художня обробка матеріалів».

Використання столярного клею є обов'язковим для більшості з'єднань, які застосовуються під час виготовлення різних виробів із деревини. Сохнути з'єднання повинне під зусиллям. Створювати та регулювати величину зусилля можна за допомогою спеціальних пристроїв – струбцин, а дотримуватись перпендикулярності – за допомогою кутового затискача (рис. 4).



Рис. 4. Практичне застосування виробу «Кутовий затискач»

У процесі роботи з 3D-принтером Eро3d + ми відмітили такі позитивні моменти: практично безшумна робота; зі збільшенням швидкості друку не погіршується якість моделі; вентилятор обдування друкуючої головки знаходиться в режимі очікування і включається тільки під час її нагріву; наявна функція напівавтоматичного калібрування, що гарантує якість друку починаючи з першого шару; встановлено сенсор подачі філаменту (якщо з якихось причин нитка обірвалася або закінчилася, то 3D-принтер автоматично зупиняє друк, переходить у режим очікування і сигналізує про відсутність нитки); можливість вибору мови інтерфейсу (англійська / українська / російська); автоматичне вимкнення принтера після завершення друку; встановлено алюмінієвий стіл, що дає можливість розподіляти температуру по всій поверхні рівномірно; час попереднього нагріву столу і екструдера мінімальний.

На закінчення необхідно відзначити, що 3-D друк, як процес втілення своїх електронних задумів, викликає значний інтерес у майбутніх учителів трудового навчання та технологій і, за певних умов, може зайняти гідне місце в навчальному процесі.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Набуті теоретичні знання та практичні навички щодо технології 3-D друку стануть у нагоді студентам-випускникам спеціальності «Середня освіта (Трудове навчання та технології)» під час роботи у закладах загальної середньої освіти, зокрема з метою покращення матеріально-технічної бази спеціалізованих майстерень (кабінетів).

Опанування студентами-бакалаврами технологією 3-D друку дає змогу отримати не тільки певні практичні навички, але й розкрити творчі, інтелектуальні, проектні, технічні, конструкторські здібності, сформувати творчі якості майбутніх фахівців для ефективного вирішення стандартних і нестандартних завдань в професійній діяльності.

Перспективи подальшої роботи полягають у розробці методичних рекомендацій для викладачів і студентів щодо використання технологій 3-D друку в процесі підготовки бакалаврів за спеціальністю 014.10 «Середня освіта (Трудове навчання та технології)».

Список використаних джерел

1. Гевко І., Потапчук О., Луцик І., Ящик О., Макаренко Л. Методика використання 3d-моделювання та друку у графічній підготовці майбутніх фахівців галузі цифрових технологій. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2022. № 1. С. 95-110. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/26054>.
2. *Застосування 3D принтерів в навчальних закладах*. URL: <https://dixi.education/using-3d-printers/>.
3. Козяр М.М., Фещук Ю.В. *Комп'ютерна графіка: AutoCAD: навчальний посібник*. Херсон: Гринь Д.С., 2015. 304 с.
4. *Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Трудове навчання та технології)» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти*. URL: https://www.rshu.edu.ua/images/osvitni_programi/2022/osv_prog_bak_014_so_tntt_2022.pdf/
5. Цідило І.М., Замора Я.П. Застосування технології 3-D друку на заняттях з основ матеріалознавства. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна*, 2018. №24. С. 181-183. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znppk_ped_2018_24_52.
6. Corner Clamps. URL: <https://www.instructables.com/Corner-Clamps/>.
7. Eро3d+: огляд 3D принтера. URL: https://epo3d.com/uk/blog/86_oglyad-3d-printera-epo3d.

References

1. Hevko I., Potapchuk O., Lutsyk I., Yashchuk O., Makarenko L. Metodyka vykorystannia 3d-modeliuvannia ta druku u hrafichnii pidhotovtsi maibutnikh fakhivtsiv haluzi tsyfrovyykh tekhnolohii. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 2022. №1. S. 95-110. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/26054>.
2. Zastosuvannia 3D prynteriv v navchalnykh zakladakh. URL: <https://dixi.education/using-3d-printers/>.
3. Koziar M.M., Feshchuk Yu.V. Kompiuterna hrafika: AutoCAD: navchalnyi posibnyk. Kherson: Hrin D.S., 2015. 304 s.
4. Osvitno-profesiina prohrama «Profesiina osvita (Sfera obsluhovuvannia (Hotelno-restoranna sprava)) pershoho (bakalavrskoho) rivnia vyshchoi osvity [Professional education (Services (Hotel and restaurant business)) of an undergraduate academic degree (Bachelor)]. URL: https://www.rshu.edu.ua/images/osvitni_programy/2022/osv_prog_bak_015_po_so_hrs_2022.pdf.
5. Tsidylo I.M., Zamora Ya.P. (2018). Zastosuvannia tekhnolohii 3-D druku na zaniattiakh z osnov materialoznavstva. *Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohiiienka. Seriiia pedahohichna*, 2018. №24, S. 181-183. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znplp_ped_2018_24_52.
6. Corner Clamps. URL: <https://www.instructables.com/Corner-Clamps/>.
7. Epo3d+: ohliad 3D pryntera. URL: https://epo3d.com/uk/blog/86_oglyad-3d-printera-epo3d.



”

Шищенко І. Освітні математичні відео-канали youtube як засоби формування інформаційно-цифрової компетентності учнів Нової Української Школи. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2022. Том 10, № 4. С. 48-53. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-007

Shyshenko I. Osvitni matematychni video-kanaly youtube yak zasoby formuvannya informatsiino-tsifrovoi kompetentnosti uchniv Novoi Ukrainiskoi Shkoly [Educational mathematical youtube video channels as a means of forming the information and digital competence of students of the New Ukrainian School]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2022. Vol. 10, № 4. S. 48-53. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-007

УДК 378.147

DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-007

Інна ШИШЕНКО

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна

<https://orcid.org/0000-0002-1026-5315>

shiinna@ukr.net

ОСВІТНІ МАТЕМАТИЧНІ ВІДЕО-КАНАЛИ YOUTUBE ЯК ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

Анотація. Нове покоління здобувачів освіти висуває все більші вимоги до навчальних ресурсів, приділяючи все більше значення інноваціям і творчості, а також інтегруючи елементи звуку, руху та візуалізації. У цьому ракурсі доцільним є дослідження ресурсу YouTube. Враховуючи важливість цих засобів навчання для освітнього процесу постає необхідність дослідити практики освітніх каналів YouTube, які забезпечують навчання, у тому числі з математики. Аналіз артефактів (відео та коментарі підписників) дозволив визначити декілька українських освітніх математичних каналів YouTube. У статті представлено зразок аналізу відео за чотирьома категоріями, за якими зручно аналізувати діяльність цих каналів: управління ресурсами, комунікаційні стратегії, управління контентом і стратегії навчання. Це дослідження також виявило, що автори відео використовують просту графіку та зображення разом із відповідними поясненнями. Крім того, вони використовують анімацію, щоб відобразити динамічні події, щоб краще передати нову ідею. Когнітивна теорія мультимедійного навчання постулює навчання як активний процес через слухові та зорові канали, які мають обмежені можливості для обробки інформації. Та дозволяє виявити чотири принципи навчання на каналах YouTube: просторова послідовність, надмірність, модальність і мультимедіа. Це дослідження показало, що освітні математичні канали YouTube мають намір викликати реакцію та здивувати глядачів за допомогою привабливих аудіовізуальних ресурсів. Ця стратегія допомагає їм поширювати позитивні емоції, привертати увагу та підтримувати мотивацію своїх підписників. Учителі математики можуть використовувати деякі відео, які пропонуються YouTube у класі в умовах Нової української школи. Це сприятиме формуванню інформаційно-цифрової компетентності учнів на уроках математики. У такому разі також керування відео дозволяє поєднати використання тексту, графіки та аудіо для досягнення максимального ефекту освітнього процесу.

Ключові слова: освітні математичні відео-канали; YouTube; навчання математики; Нова українська школа; формування інформаційно-цифрової компетентності учнів.

Inna SHYSHENKO

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-1026-5315>

shiinna@ukr.net

EDUCATIONAL MATHEMATICAL YOUTUBE VIDEO CHANNELS AS A MEANS OF FORMING THE INFORMATION AND DIGITAL COMPETENCE OF STUDENTS OF THE NEW UKRAINIAN SCHOOL

Abstract. A new generation of learners is placing ever-greater demands on learning resources, placing increasing importance on innovation and creativity, and integrating elements of sound, movement, and visualization. From this perspective, it is appropriate to study the YouTube resource. Given the importance of these learning tools for the educational process, it becomes necessary to investigate the practices of educational YouTube channels that provide learning, including mathematics. The analysis of artifacts (videos and comments of subscribers) made it possible to identify several Ukrainian educational mathematics YouTube channels. The article presents a sample of video analysis according to four categories, by which it is convenient to analyze the activity of these channels: resource management, communication strategies, content management, and learning strategies. This study also found that video creators use simple graphics and images along with relevant explanations. In addition, they use animation to depict dynamic events to better convey a new idea. The cognitive theory of multimedia learning postulates learning as an active process through auditory and visual channels that have limited information processing capabilities. But it allows us to identify four principles of learning on YouTube channels: spatial consistency, redundancy, modality, and multimedia. This study found that educational mathematics YouTube channels intend to engage and surprise viewers with engaging audiovisual resources. This strategy helps them spread positive emotions, attract attention and keep their followers motivated. Mathematics teachers can use some of the videos offered by YouTube in the classroom in the conditions of the New Ukrainian School. This will contribute to the formation of information and digital competence of students in mathematics lessons. In this case, video management also allows you to combine the use of text, graphics, and audio to achieve the maximum effect of the educational process.

Keywords: educational mathematical video channels; YouTube; teaching mathematics; New Ukrainian school; formation of students' information and digital competence.

Постановка проблеми. Період пандемії вимагав від закладів освіти різних рівнів кардинальних змін у методах викладання та навчання, використовуючи інформаційні технології, щоб подолати бар'єри, які створює соціальне дистанціювання. У цьому контексті відслідковуємо збільшення освітнього контенту в цифровій сфері, зокрема в YouTube. Щомісяця YouTube реєструє мільйони підключених користувачів, які споживають понад один мільярд годин відео. Статистичні дані мережі показують, що основний сегмент його користувачів – це особи віком від 15 до 35 років. Освітні канали сприяють цій частці, оскільки в цьому віковому діапазоні багато передплатників мають вищу освіту, а 70% користувачів YouTube підтверджують, що використовують цю програму для навчання.

При цьому нове покоління здобувачів освіти висуває все більші вимоги до навчальних ресурсів, приділяючи все більше значення інноваціям і творчості, а також інтегруючи елементи звуку, руху та візуалізації. У цьому сенсі уникнути порівняння успіху ресурсу YouTube і труднощів, які відчують багато викладачів у системі формальної освіти, неможливо. Враховуючи важливість цих засобів навчання для освітнього процесу постає необхідність дослідити практики освітніх каналів YouTube, які забезпечують навчання, у тому числі з математики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для глибшого розуміння ефективності освітніх практик, які використовує YouTube надзвичайно важливо відкрити теорії навчання, які пропонують основу для прийняття освітніх рішень. Біхевіоризм, когнітивізм і конструктивізм є цими трьома основними підходами [1]. Біхевіоризм стверджує, що стимули та реакції є тим процесом, який показує, як відбувається навчання. Згідно з когнітивістським рухом процеси отримання знань, такі як послідовність подання інформації, пам'ять і увага, мають значення, оскільки навчання є розумовою діяльністю, яка відбувається з отриманням фактів, принципів і концепцій для їх подальшого застосування. Навпаки, конструктивізм припускає, що навчання є внутрішніми процесами здобувача освіти через навчальні події, які спонукають думку створювати нові знання.

Цікавими є дослідження факторів успіху, які спостерігав і аналізував D.Pattier [6; 7] серед користувачів YouTube. Автор визначає, що вони пов'язані зі створеним вмістом, таким як короткі відео, пояснювальні відео з прикладами, досвідом, використанням міжнародної мови, презентацією цілей відео, використанням середніх кадрів і звичайних ракурсів, поява людини на відео та використання нормалізованої та молодіжної мови. D.Pattier [7] виявив інші чинники успіху цих навчальних відео, які пов'язані з використанням платформ соціальних медіа: статистика каналу YouTube, використання платформи YouTube і використання соціальних мереж.

J.López та ін. [4] виявили найкращі педагогічні практики користувачів YouTube: використання простої мови, пояснюючі паузи, використання прикладів та метафор, використання приємного тону голосу, зрозумілий почерк, відображення позитивної енергії для створення впевненості, спілкування з позитивним емоційним підходом, поява у відео, сприяння взаємодії та обговоренню з аудиторією та створення відео з оригінальними елементами. C.Brame [2] зазначив, що врахування трьох елементів, а саме когнітивного навантаження, сприяння залученню студентів та активного навчання, є життєво важливим для ефективності відео як засобів навчання. Когнітивне навантаження стосується сигналізації за допомогою тексту або символів для виділення важливої інформації, сегментації інформації для контролю потоку нової інформації, відсіювання сторонньої інформації, яка не сприяє досягненню мети, і узгодження модальності за допомогою звукових/вербальних і візуальних/графічних каналів відповідно до представленої інформації. З точки зору сприяння залученню студентів, автор пропонує робити відео короткими, підтримувати менш офіційну розмовну мову, говорити відносно швидко та з ентузіазмом, створювати матеріали, які сприймаються як персоналізовані для класу, і надавати візуальні елементи, які відповідають обговоренню. Для активного навчання, автор рекомендує використовувати навідні запитання та інтерактивні елементи, інтегрувати запитання у відео та робити відео частиною основної теми чи завдання. M.Fyfield et al. [3] підкреслив важливість проектування відео на основі інтуїції замість використання усталеного дизайну.

Ці дослідження в основному вивчали статистичні дані (наприклад, частоту завантаження відео), редагування відео (наприклад, хто і як вони з'являються в сцені) і використання платформи YouTube (наприклад, керування списком відео та коментарями до відео). Проте в розглянутих дослідженнях не розглядалися такі аспекти, як керування контентом (наприклад, об'єктивність контенту), керування ресурсами на екрані (наприклад, поєднання тексту, зображень і розповіді) або педагогічні стратегії (наприклад, використання розумових уявлень чи асоціацій). Крім того, жодне з цих досліджень не розглядає теоретичні основи, які б розкривали вплив використання цих ресурсів на уроках математики як засобів формування інформаційно-цифрової компетентності учнів в умовах Нової української школи.

Метою дослідження є виявити найкращі математичні освітні практики платформи YouTube для учнів на основі аналізу відео та оцінки аудиторії.

Методи дослідження. Системний аналіз наукової, навчальної та методичної літератури; контент-аналіз освітніх відео платформи YouTube, порівняння та синтез теоретичних положень та узагальнення власного педагогічного досвіду та досвіду колег з інших закладів вищої освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. YouTube класифікує освітні відеоканали з математики таким чином: канали, спрямовані на надання відповідей на поширені запитання; ті, які призначені для покращення результатів навчання; ті, які створені для допомоги у виконанні шкільних завдань [5].

Аналіз артефактів (відео та коментарі підписників) дозволив визначити декілька українських освітніх математичних каналів YouTube. У таблиці 1 відображено характеристики кожного каналу.

Таблиця 1

Освітні математичні канали YouTube

Канал	Контент	Кількість відео	Кількість переглядів	Кількість підписників	Рік приєднання до YouTube
Математика - це легко	Підготовка до ЗНО з математики	509	229 511	3,58 тис.	2020
Математика для всіх	Допомога репетитора в опануванні шкільного курсу математики	109	180 716	2,59 тис.	2020
Математика	Відеоуроки для тих, хто хоче опанувати складну, але цікаву науку математика	1737	1 594 109	6,34 тис.	2016
Математичка	Дистанційна школа математики (все для 7-11кл), підготовка до ЗНО, допомога репетитора	229	2 932 678	28,7 тис.	2015
Математика. Стас Вольвач	Відеоуроки з математики, відео роботи у літньому математичному таборі	680	3 816 324	37,1 тис.	2014
Математика з Наталією Венгрин	Допомога учням легше і швидше засвоїти математику	514	1 264 900	18,9 тис.	2010

У таблиці 2 представлено зразок аналізу відео за чотирьома категоріями, за якими зручно аналізувати діяльність цих каналів: управління ресурсами, комунікаційні стратегії, управління контентом і стратегії навчання. Управління ресурсами розглядає дві практики, а саме використання чітких і привабливих ресурсів і поєднання та/або поділ між текстом, зображеннями та дикторським текстом. Категорія комунікаційних стратегій містила управління швидкістю, тоном і чіткістю голосу, використання розмовної мови та використання неформального спілкування. У випадку управління вмістом розглядаються використання точного та актуального вмісту, підтримка контенту з науковою основою та представлення вмісту в цікавій та вражаючій формі. Педагогічні стратегії передбачають чітке, конкретне, впорядковане та детальне пояснення, поступове ускладнення пояснень, посилання на попередні знання та контексти, знайомі глядачам, і використання розумових уявлень та асоціацій [8].

У категорії управління ресурсами ми аналізували використання чітких і привабливих аудіовізуальних ресурсів (тобто зображення, текст і аудіо). Ця практика стосується використання ресурсів, які прагнуть викликати подив, приділяючи особливу увагу необхідним елементам, які привертають увагу аудиторії (тобто звуку та анімації). На виділених каналах автори дають інтонації, багато грають з наголосом, підкреслюючи відповіді зображення чи анімацію. Маючи лише білу дошку як основний візуальний інструмент, автори використовують кольори для виділення основних елементів, які чітко передають аудиторії виконану процедуру. Ця стратегія є однією з характерних рис цих каналів. Підписники при цьому коментують таку візуалізацію як «дуже ілюстративно», «просто і читабельно», «кольори дуже допомагають».

Таблиця 2

Зразок аналізу відео

Практики	Аналіз відео	Інтерв'ю	Коментарі підписника
Управління ресурсами			
Використання чітких і привабливих аудіовізуальних ресурсів (зображення, текст і аудіо).	✓	✓	✓
Об'єднання та/або поділ між текстом, зображеннями та розповідями.	✓	×	×
Комунікаційні стратегії			
Керування швидкістю, тоном і чіткістю голосу.	✓	✓	✓
Використання розмовної мови.	✓	×	×
Використання неформального (рівний-рівному) спілкування.	✓	✓	×
Управління контентом			
Підкріплення тем науковими основами та обґрунтуванням (об'єктивність та правдивість).	✓	✓	✓
Використання точного та актуального вмісту.	✓	✓	×
Подання вмісту в цікавий і вражаючий спосіб.	✓	✓	✓
Педагогічні стратегії			
Дати чітке, конкретне, впорядковане та детальне пояснення.	✓	✓	✓
Поступово збільшуючи складність пояснення.	✓	×	×
Посилання на попередні знання та знайомі глядачам контексти.	✓	✓	×
Використання ментальних уявлень та асоціацій.	✓	×	×

Об'єднання та поділ між текстом, зображеннями та оповіданнями стосується одночасного балансу та поєднання різних елементів, таких як текст та зображення. На виділених каналах автори створюють ситуацію, коли проста графіка та текст доповнювали розповідь, не привертаючи увагу аудиторії до себе. Канал використовують репрезентативні зображення, які не потребують аналізу під час прослуховування тексту, використовують простий і зрозумілий текст, уникаючи щільного тексту. Таким чином увага приділяється вмісту відео.

У категорії комунікаційні стратегії ми аналізували керування швидкістю, чіткістю та тоном голосу під час розмови, що вказує на важливість навичок спілкування, особливо швидкості мови, тону голосу та чіткості вимови. У коментарях до відео користувачі описують голоси вчителюк як красивий, милий і мелодійний. На одному з каналів передплатники порівнювали голос вчителя з голосом дуже відомого користувача YouTube і стежили за ним у позитивному ключі.

Використання розмовної мови означає використання неформальної та прямолинійної мови, яка є природною та спонтанною для створення близькості та знайомства з аудиторією. У цьому контексті простий опис допомагає покращити розуміння, хоча у всіх відео згадуються математичні терміни, які можуть бути менш зрозумілі дітям.

Використання неформального (однорангового) спілкування стосується зусиль, спрямованих на те, щоб учні відчували себе комфортно під час перегляду відео та отримання знань. Таким чином, навчальні бар'єри між викладачами та учнями зменшуються шляхом уникнення формалізму та заохочення горизонтальності.

Фактично, важливою частиною того, що автори відео намагаються зробити з самого початку, є зняти серйозність математики та зробити її менш формальною. Важливо змінити спосіб повідомлення інформації, спосіб проведення заняття.

У категорії управління вмістом аналізувалася підтримка тем за допомогою наукових основ і фундаментів (об'єктивність і правдивість). Ця стратегія стосується важливості представлення контенту на основі наукових даних або офіційних навчальних програм. Автори відео вказують свої основні джерела для створення контенту каналу, відповідно окрім книг, які вони обирають для порівняння змісту та методів, вони гарантують, що теми належать до офіційної навчальної програми з математики ЗЗСО. У випадку важливості, яку споживачі надають цьому вмісту, підписники роблять такі коментарі: «добре обґрунтована наукова база» та «більше подібних відео, які є об'єктивними».

Використання точного та поточного вмісту вказує на важливість створення актуального та стислого контенту для споживачів шляхом представлення актуальних та актуальних тем без шкоди для розуміння, що підкреслює різницю між часом, виділеним на заняття в класі, та поясненням у відео в Інтернеті. Відеоролики короткі, середня тривалість відео 10 хв. В одному каналі середня тривалість роликів становить 4 хв. Тому подана інформація має бути короткою та точною. За змістом і тематикою відео релевантні відповідно до аудиторії кожного каналу. Наприклад, у каналах класного типу знання базуються на навчальній програмі, визначеній для кожного академічного рівня.

При цьому для створення відео потрібні спочатку навички викладання, а потім вміння обробляти це цифровим способом, тому що неможливо скопіювати весь процес, який виконується в класі, цифровим способом. У класі вчитель може відволіктися, пояснити більше, навіть руками. Для створення навчальних відео з математики потрібно щось дуже конкретне, ідея має бути дуже точною.

Подання вмісту в цікавий і вражаючий спосіб стосується важливості вміння викликати подив, мотивувати аудиторію цікавими запитаннями, відображати позитивне ставлення, поширювати радість і дарувати посмішки дітям і дорослим таким чином, щоб це генерувало навчання через розваги та емоції. Дослідження відзначило декілька коментарів передплатників, пов'язаних із цією практикою. В одному з коментарів до відео зазначено, що «це дуже добре зрозуміло та цікаво», інші описали вміст так: «Я не знав деяких деталей того, що було згадано», «дуже цікаві факти» та «це вражає те, як вони це підсумовують».

У категорії педагогічні стратегії досліджували таку характеристику, як чітке, конкретне, впорядковане та детальне пояснення. Ця характеристика стосується важливості створення покрокових відео, які передбачають ясність, порядок і деталізацію, щоб аудиторія могла стежити за обговоренням і розуміти його. Актуальність цієї практики помітна в коментарях передплатників, наприклад, «усе так синтезовано та керовано», «добре пояснено», «чітке, пряме та просте пояснення» та «супер добре структурований», «просте пояснення» та «покрокове пояснення», де кілька передплатників в іншому відео попросили детальне пояснення процедури.

Поступове збільшення складності пояснення стосується послідовності вмісту, представленого у відео, таким чином, щоб вони розглядали найскладніші теми в кінці відео. Ідея полягає в тому, щоб поступово збільшувати складність тем. Таким же чином інформація подається частинами, щоб уникнути перенасичення аудиторії.

Посилання на попередні знання та контексти, знайомі глядачам стосується важливості включення попередніх знань у пояснення поточного змісту, щоб аудиторія могла запам'ятати знання та, таким чином, пов'язати їх із нещодавно отриманими знаннями.

Використання ментальних уявлень та асоціацій відноситься до використання фігур або анімацій, які сприяють створенню у аудиторії певних асоціацій на основі понять або аналогій, які можуть бути їй знайомі.

Це дослідження також виявило, що автори відео використовують просту графіку та зображення разом із відповідними поясненнями. Крім того, вони використовують анімацію, щоб відобразити динамічні події, щоб краще передати нову ідею. Когнітивна теорія мультимедійного навчання постулює навчання як активний процес через слухові та зорові канали, які мають обмежені можливості для обробки інформації. Та дозволяє виявити чотири принципи навчання на каналах YouTube: просторова послідовність, надмірність, модальність і мультимедіа. Ці принципи призводять, наприклад, до безперервного тексту та зображень, розповіді, яка супроводжує зображення, і налаштування відповідних репрезентативних зображень. Використання різноманітних цифрових ресурсів дозволяє зробити контент більш привабливим, гарантуючи, що використана інформація сприяє досягненню заявленої мети, і поєднання візуальних елементів із поясненням. Це дослідження показало, що освітні математичні канали YouTube мають намір викликати реакцію та здивувати глядачів за допомогою привабливих аудіовізуальних ресурсів. Ця стратегія допомагає їм поширювати позитивні емоції, привертати увагу та підтримувати мотивацію своїх підписників. Використання приємного та ввічливого тону голосу, використання нормалізованої, молодіжної та менш офіційної мови та надання інформації зі стабільною швидкістю – все це важливо. Відповідно до цього дослідження, можемо стверджувати, що автори використовують знайомі теми, враховуючи процеси соціального навчання та використання молодіжної мови. Посилаючись на власний досвід і використовуючи повсякденну мову, ці елементи дозволяють аудиторії відчувати себе причетною до процесу навчання.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Підсумовуючи, зазначимо, що дослідження визначило чотири категорії, які спостерігалися в проаналізованих освітніх каналах YouTube, які могли б позитивно вплинути на навчання математики. На основі традиційних теорій і результатів останніх досліджень ми можемо обґрунтувати ефективність цих відео у процесі навчання. Загалом результати показують, що найкращі відео YouTube мають спиратися на традиційні теорії навчання, які продовжують існувати поряд з новими в сучасній освіті.

Учителі математики можуть використовувати деякі відео, які пропонуються YouTube у класі в умовах Нової української школи. Це сприятиме формуванню інформаційно-цифрової компетентності учнів на уроках математики. У такому разі також керування відео дозволяє поєднати використання тексту, графіки та аудіо для досягнення максимального ефекту освітнього процесу.

У подальшому важливо обґрунтувати, яким чином систематична інтеграція математичних освітніх каналів YouTube може підвищити ефективність навчання математики учнів, їхню мотивацію та увагу, забезпечити формування ключових компетентностей.

Список використаних джерел

1. Atamanyuk S., Semenikhina O., Shyshenko I. Theoretical fundamentals of innovation of higher education in Ukraine. *Pedagogy and Education Management Review (PEMR)*. Tallinn, Estonia, 2021. Issue 2(4). P. 30-36.
2. Brame C.J. Effective Educational Videos. Center of Teaching. Available online: <https://bit.ly/3wjaDfy>
3. Fyfield M., Henderson M., Heinrich E., Redmon P. Videos in higher education: Making the most of a good thing. *Aust. J. Educ. Technol.* 2019. № 35. P. 1–7.
4. López J., Maza-Córdova J., Pacheco P., Tusa F. Educar en el contexto digital: El reto de ser Edutubers. *Rev. Ibér. Sist. Technol. Inform.* 2020. № 2. P. 188–200. Available online: <https://bit.ly/3kAjuXs>
5. Muñoz J., Czurda K., Robertson C.Y. Typologies of the popular science web video. *J. Sci. Commun.* 2016. № 15. P. A02.
6. Pattier D. Referentes educativos durante la pandemia de la COVID-19. *Publicaciones*. 2021. № 51. P. 533–548.
7. Pattier D. Science on Youtube: Successful Edutubers. Techno review. *Int. Technol. Sci. Soc. Rev.* 2021. № 10. P. 1–15.
8. Pasquel-López C., Valerio-Ureña G. EduTubers's Pedagogical Best Practices and Their Theoretical Foundation. *Informatics*. 2022. № 9(4). P. 84; <https://doi.org/10.3390/informatics9040084>

References

1. Atamanyuk S., Semenikhina O., Shyshenko I. Theoretical fundamentals of innovation of higher education in Ukraine. *Pedagogy and Education Management Review (PEMR)*. Tallinn, Estonia, 2021. Issue 2(4). P. 30-36.
2. Brame C.J. Effective Educational Videos. Center of Teaching. Available online: <https://bit.ly/3wjaDfy>
3. Fyfield M., Henderson M., Heinrich E., Redmon P. Videos in higher education: Making the most of a good thing. *Aust. J. Educ. Technol.* 2019. № 35. P. 1–7.
4. López J., Maza-Córdova J., Pacheco P., Tusa F. Educar en el contexto digital: El reto de ser Edutubers. *Rev. Ibér. Sist. Technol. Inform.* 2020. № 2. P. 188–200. Available online: <https://bit.ly/3kAjuXs>
5. Muñoz J., Czurda K., Robertson C.Y. Typologies of the popular science web video. *J. Sci. Commun.* 2016. № 15. P. A02.
6. Pattier D. Referentes educativos durante la pandemia de la COVID-19. *Publicaciones*. 2021. № 51. P. 533–548.
7. Pattier D. Science on Youtube: Successful Edutubers. Techno review. *Int. Technol. Sci. Soc. Rev.* 2021. № 10. P. 1–15.
8. Pasquel-López C., Valerio-Ureña G. EduTubers's Pedagogical Best Practices and Their Theoretical Foundation. *Informatics*. 2022. № 9(4). P. 84; <https://doi.org/10.3390/informatics9040084>

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

ДРУШЛЯК М.	15	СИМОНОВИЧ Н.	42
КАЛЕНИК М.	6	ФЕЩУК Ю.	42
ЛУКАШОВА Т.	15	ШАМОНЯ В.	27
МУЛЕСА П.	20	ШЕРШЕНЬ О.	27
ОСТРОГА М.	27	ШИШЕНКО І.	48
ПОТАПЕНКО С.	37		

Наукове видання

Освіта. Інноватика. Практика

Науковий журнал

Key title: Education. Innovation. Practice

Abbreviated key title: Ed.Innov.Pr.

Том 10, № 4

2022

Друкується в авторській редакції
Матеріали подані мовою оригіналу

Відповідальний за випуск

О. В. Семеніхіна

oip-journal.org

Кафедра інформатики
СумДПУ імені А. С. Макаренка
вул. Роменська, 87
м. Суми, 40002
тел. (0542) 68 59 72