УДК 378.018.8:373.5.011.3-051:51]:378.147-025.14
DOI: 10.31499/2307-4906.4.2021.250190

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Годованюк Тетяна, доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри вищої математики та методики навчання математики, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини.
ORCID: 0000-0002-7087-7102
E-mail: tgodovanyuk@ukr.net
Махомета Тетяна, кандидат педагогічних наук, доцент, професор кафедри вищої математики та методики навчання математики, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини.
ORCID: 0000-0003-4825-4707
E-mail: tetiana.makhometa@gmail.com
Тягай Ірина, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики та методики навчання математики, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини.
ORCID: 0000-0002-4360-7553
E-mail: i.m.tiagai@gmail.com
Миколайко Володимир, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики та методики навчання математики, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини.
ORCID: 0000-0002-0515-1241
E-mail: v.mykolaiko@udpu.edu.ua

Розглянуто особливості технології змішаного навчання майбутніх учителів математики і способи впровадження цієї технології у процесі фахової підготовки студентів. Проаналізовано моделі змішаного навчання, які використовують для навчання студентів у педагогічних ЗВО. Презентовано деякі моделі змішаного навчання під час методичної підготовки майбутніх учителів математики. Розкрито педагогічну доцільність використання різних комп'ютерних технологій як ефективного засобу організації змішаного навчання.
Ключові слова: *змішане навчання; технологія; майбутні вчителі математики; методична підготовка студентів; онлайн-навчання; офлайн-навчання; «перевернуте» навчання; програмний засіб.*

THE USE OF BLENDED LEARNING TECHNOLOGIES IN THE TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS

Hodovaniuk Tetiana, Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University.
ORCID: 0000-0002-7087-7102
E-mail: tgodovanyuk@ukr.net

Makhometa Tetiana, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University.
ORCID: 0000-0003-4825-4707
E-mail: tetiana.makhometa@gmail.com
Tiahai Iryna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University.
ORCID: 0000-0002-4360-7553
E-mail: i.m.tiagai@gmail.com
Mykolaiko Volodymyr, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University.
ORCID: 0000-0002-0515-1241
E-mail: v.mykolaiko@udpu.edu.ua

The article highlights the peculiarities of the blended learning technology of future teachers of mathematics and ways of its application in the process of professional training of students. Due to the availability of a wide range of learning tools, blended learning forms different learning models that differ in the relationship with three components combined, namely traditional, distance and e-learning. The generalized classification of blended learning models is represented, and also the strategic stages of its implementation into higher educational institutions are offered. Furthermore, some models of blended learning in the process of methodical training of future teachers of mathematics are presented. The authors analyze the structure of online and offline forms of education, trends in the introduction of mixed forms of education. Moreover, the pedagogical expediency of using various computer technologies as an effective means of organizing blended learning is revealed. The peculiarities of the use of online programs and their role at different stages of the lesson in the process of training future mathematics teachers are described and discussed. The article provides examples of the use of tools for simultaneous viewing of educational videos, programs for assessing the level of mastery of educational material, which will be efficient to students in their future professional activities. The authors consider the views of modern experts on the use of information technology in the training of future teachers of mathematics, as well as give their examples of the introduction of blended learning in the educational process; emphasize the role of the teacher as an individual consultant in the process of acquiring knowledge through the use of elements of blended learning. In addition, the authors outline further directions for the development and implementation of blended and e-learning.
Keywords: *blended learning; technology; future teachers of mathematics; methodical training of students; online learning; offline learning; flipped learning; software.*

У сучасних умовах реформування системи вітчизняної освіти особливого значення набуває проблема підготовки вчителя нового покоління, здатного до професійної діяльності в умовах переходу світової спільноти до інформаційного суспільства.

Як зазначено в Національній доктрині розвитку освіти в Україні у XXI столітті [6], одним із пріоритетних напрямів розвитку освіти є запровадження освітніх інновацій та інформаційних технологій. Зокрема, у документі наголошено на забезпеченні інноваційного характеру освітньої діяльності. За таких умов суспільство сьогодні очікує нового вчителя (зокрема, учителя математики), який може бути підготовлений тільки в інноваційному освітньому середовищі педагогічних закладів вищої освіти. Тільки в умовах інноваційного середовища можливо сформувати вчителя,

який є всебічно розвиненою, самостійною, самодостатньою особистістю, здатного швидко адаптуватися в сучасній системі освіти, брати участь у її вдосконаленні, бути готовим до впровадження педагогічних інновацій, тобто вчителя-дослідника, учителя-новатора.

З метою ефективного формування у студентів компетентностей, необхідних сучасному фахівцю, виникає необхідність перебудови освітнього процесу, модернізації методичної системи навчання та елементів навчального середовища на основі широкого застосування інформаційно-комунікативних технологій. Це створює умови для інтенсифікації пізнавальної діяльності студентів, зумовлює зростання ролі активних форм організації освітнього процесу і появу його нових форм, як-от дистанційне, мобільне та змішане навчання.

Дистанційне навчання стало особливо актуальним з початком пандемії, що охопила весь світ та Україну, внесла свої корективи в організацію освітнього процесу. Разом з дистанційним навчанням почало активно впроваджуватись мобільне навчання. У зв'язку з послабленням карантинних обмежень заклади освіти відновлюють очне навчання, здобувачі освіти повертаються до закладів освіти. Проте нині все частіше ми бачимо, що освітній процес, а особливо у закладах вищої освіти, відбувається у змішаному режимі для забезпечення належної якості вищої освіти. Тому найбільш актуальною формою організації освітнього процесу на сьогодні є змішане навчання.

Змішане навчання – термін, який використовують для опису освітнього процесу, що поєднує електронне навчання, самостійну роботу здобувачів освіти та традиційне навчання.

Педагогічні засади організації освітнього процесу стали предметом досліджень багатьох провідних науковців. Педагогічним аспектам змішаного навчання присвячені праці таких українських науковців, як С. Березенської, К. Бугайчук, В. Кухаренко, О. Рибалко І. Столяренко та інших. Теоретичні положення впровадження змішаного навчання в освітній процес розроблені у працях А. Андрєєва, В. Бикова, О.Тіхомірової та інших. Проте у науковій літературі недостатньо розроблена проблема використання змішаного навчання у підготовці майбутніх учителів математики.

Мета статті – розглянути різні шляхи реалізації технології змішаного навчання в процесі фахової підготовки майбутніх учителів математики. Розкрити педагогічну доцільність використання різних комп'ютерних технологій як ефективного засобу організації змішаного навчання.

Термін «змішане навчання» англомовного походження (blended або hybrid learning), що в перекладі трактується як «змішувати», і визначає сутність зазначеної моделі навчання. Тобто відбувається «змішування» двох освітніх моделей навчання: офлайн-навчання, що забезпечує зворотний зв'язок та розвиває навички спілкування, та онлайн-навчання, що спрямоване на прискорення процесу отримання знань [7].

Змішане навчання завдяки своїй багатофункційності та наявності широкого спектра засобів навчання утворює різні моделі навчання, що відрізняються відношенням, у якому поєднано всі три компоненти, а саме: традиційне, дистанційне та електронне навчання. Розглянемо основні моделі змішаного навчання, адаптовані до вищої школи [4]:

«Face-to-Face Driver» – вивчення значної частини навчальної програми відбувається з викладачем в аудиторії. Електронне навчання використовують для

опанування додаткового матеріалу.

«Rotation» – електронне навчання й аудиторні заняття чергуються. Під час електронного навчання викладач надає дистанційну підтримку здобувачам освіти.

«Flex» – значну частину навчальної програми студенти засвоюють в умовах електронного навчання з дистанційною підтримкою викладача.

«Online Lab» – очні консультації, під час яких засвоєння навчальної програми відбувається в аудиторіях, що оснащені комп'ютерами з доступом до інтернету; організоване електронне навчання, але при цьому не виключаються елементи традиційного навчання.

«Self-blend» – студенти самостійно обирають додаткові курси (предмети) до основних курсів. Додаткові курси студенти засвоюють засобами електронного навчання, тобто відбувається так звана неформальна освіта.

«Online Driver» – основну частину навчальної програми студенти засвоюють за допомогою електронного навчання. Проміжні очні зустрічі з викладачем мають періодичний характер за наявності обов'язкових очних консультацій, співбесід, іспитів.

«Flipped learning», або «Перевернуте навчання», – новий матеріал вивчається студентами самостійно в позааудиторний час засобами електронного навчання, а під час аудиторної роботи здійснюється виконання студентами завдань на усвідомлення, формування і закріплення матеріалу. «Перевернуте навчання» є найбільш пристосована і найчастіше використовувана модель для організації освітнього процесу як у ЗВО, так і в школі [1].

Використання технології «перевернуте навчання» передбачає попереднє самостійне опрацювання студентами навчального матеріалу поданого у вигляді опорного конспекту лекції або у вигляді слайдів, відео- й аудіоматеріалів. На занятті викладач переважно приділяє час для пояснення складних моментів, які найбільше викликали труднощі під час самостійного опрацювання навчального матеріалу, відповідає на запитання студентів з теми заняття, організовує обговорення вивченого матеріалу тощо [5].

Використання цієї технології у фаховій підготовці майбутніх учителів математики сприяє вихованню у студентів самостійності, відповідальності, ініціативності, розвитку креативності, мобільності, професійної, комунікативної та цифрової компетентностей. Особливості використання технології «перевернуте навчання» під час вивчення елементарної математики описано у роботі [2].

Для того щоб студенти у майбутній професійній діяльності активно впроваджували змішане навчання, зокрема «перевернуте навчання», викладач повинен під час навчання здобувачів освіти не лише активно впроваджувати різноманітні технології навчання, а й вчити їх самостійно створювати власні розробки. Так, наприклад, за такої моделі студентам доцільно запропонувати відеолекції з теми, що надалі буде розглядатися під час аудиторного заняття. Зазначену відеолекцію знаходить або створює сам викладач і дає студентам на неї посилання. Перегляд лекції теж можна зробити інтерактивним, тобто запропонувати здобувачам освіти одночасний її перегляд. Це можливо завдяки програмі Watch2Gether, яка дозволяє одночасно переглядати відео всім членам академічної групи, коментувати його як в чаті, так і в голосових зверненнях (рис. 1). Наприклад, під час вивчення теми «Функції» у курсі елементарної математики можна запропонувати студентам переглянути відеолекцію в позааудиторний час разом зі своїми одногрупниками.

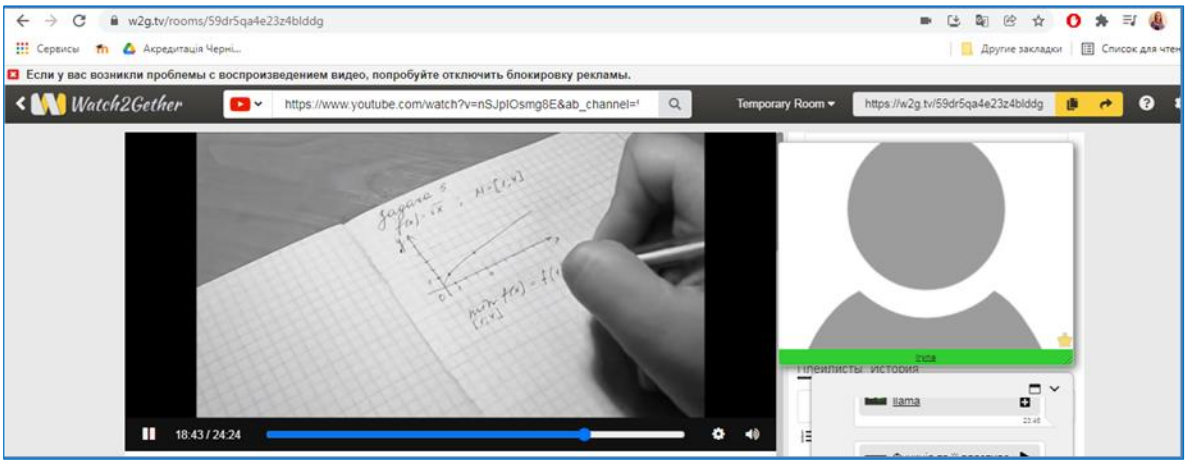

Рис. 1. Використання програми Watch2Gether

Такий спільний перегляд відео навчального матеріалу сприятиме розвитку професійних компетентностей здобувачів, адже студенти зупинятимуть відео у незрозумілих для них моментах, обговорюватимуть їх, висловлюватимуть свої думки тощо. Крім того, ця програма дозволяє створювати «кімнати перегляду», тобто викладач може об'єднувати студентів у мінігрупи, які разом переглядатимуть та опрацьовуватимуть матеріал. Такий вид діяльності буде ефективним для технології інтерактивного навчання «Навчаючи-вчусь».

Викладач може знайти відео як в інтернеті, так і самостійно записати відео з екрана, при цьому озвучуючи презентацію, що була створена раніше. Для цього існує безліч безкоштовних програм, наприклад Screencastomatic. Але, звісно, перед тим необхідно створити саму презентацію.

Для того щоб перевірити якість усвідомлення переглянутого відео, студентам варто запропонувати пройти короткий тест. Зазначений тест буде корисним і студентам для самоконтролю, і викладачу, щоб отримати об'єктивну оцінку самостійно опрацьованого матеріалу. Оперування такими даними до аудиторного заняття допоможе викладачу звернути увагу саме на ті моменти, які не зрозумілі студентам. Отримати такі дані викладач може, якщо організувати тестування за допомогою онлайн-програм, як-от Google Форми, Kahoot!, Quizlet тощо.

Одним із сучасних онлайн-інструментів, який викликає захоплення у здобувачів освіти незалежно від їхнього віку, є Kahoot!. Безкоштовний доступ дає можливість створити лише два типи запитань: вікторина (quiz), тобто питання з «множинним вибором» та «правильно-неправильно» (true or false), коли здобувачу освіти пропонується два взаємовиключних варіанти відповіді.

Пропонований сервіс дозволяє проводити тестування не лише під час офлайн-заняття, а й в позааудиторній роботі, тоді питання та варіанти відповідей з'являються на екрані їхніх комп'ютерів чи смартфонів. Обравши цей спосіб, викладач має можливість встановити дату та часу, протягом якого тестування буде відкритим. Сервіс дає можливість завантажити на Google Диск чи на комп'ютер файл із поіменними результатами у форматі Excel.

Тож, опрацювавши теоретичний матеріал у позааудиторній роботі самостійно,

студент приходить на заняття підготовленим і вмотивованим.

Під час аудиторного заняття також варто використовувати комп'ютерні технології. У зв'язку з поширенням пандемії навіть офлайн-заняття теж може бути організоване у змішаному форматі. Так, для студентів, які через хворобу чи з інших поважних причин відсутні на занятті, навчання здійснюється за допомогою додатків G Suite for Education, а саме сервісу Google Meet для відеозв'язку. Оскільки навчання математики не можливе лише сприймаючи навчальний матеріал на слух, а особливо розв'язання завдань чи побудова графіків функцій, тому ефективним у дистанційному та змішаному форматі є використання додатку Jamboard. Ця цифрова дошка для відеоконференцій забезпечить доступ користувачам незалежно від їхнього місця перебування, а зберігання дошок у хмарі сприятиме для подальшого доступу здобувачів освіти.

Студенти, навчаючись у змішаній формі, не лише матимуть якісну освіту та підвищать свою цифрову компетентність, а й підготуються до майбутньої професійної діяльності.

Змішане навчання є підходом, педагогічною й технологічною моделлю, методикою, що поруч з онлайн-технологіями спирається також і на безпосередню взаємодію між студентами та викладачами в аудиторії. Така форма організації навчання у майбутніх учителів – невіддільна складова їхньої підготовки в педагогічному університеті, адже сучасний учитель має бути готовим до викликів сьогодення.

Використання змішаного навчання у процесі підготовки майбутнього вчителя математики виводить освітній процес на якісно новий рівень, а використання відкритих і доступних освітніх ресурсів надає змогу вибудовувати освітню траєкторію кожного здобувача освіти з урахуванням його здібностей і потреб.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на особливості розвитку гнучкого мислення в умовах змішаного навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bergmann J., Sams A. Flip your classroom: reach every student in every class every day. First Edition Printed in the United States of America, 2012. 122 p.
2. Tetiana Hodovaniuk, Tetiana Makhometa, Irina Tiahai, Mariia Medvedieva, Svitlana Pryshchepa. The Use of ICT in the Flip Teaching of Future Mathematics Teachers. *ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer*: proceedings of the 16th International Conference (Kharkiv, Ukraine, October 06–10, 2020.). Vol. II: Workshops. Kharkiv, Ukraine, Vol. 2732. 709–720. URL: http://ceur-ws.org/Vol-2732/20200709.pdf
3. Биков В. Ю., Гриценчук О. О., Жук Ю. І. та ін. Інформаційне забезпечення навчально-виховного процесу: інноваційні засоби та технології: кол. монографія. К.: Атіка, 2005. 252 с.
4. Кухаренко В. М та ін. Теорія та практика змішаного навчання: монографія / за ред. В. М. Кухаренка. Харків: Міськдрук, НТУ «ХПІ», 2016. 284 с.
5. Морзе Н. В., Варченко-Троценко Л. О. Використання технологій «перевернутого» навчання на основі відео-матеріалів. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*: зб. наук. праць. Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. Вип. 21(28). С. 9–17. URL: http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/26562
6. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті. *Освіта України*. 2001. № 1. С. 22–25.
7. Ткачук Г. Теоретичні аспекти та стан впровадження змішаного навчання у закладах вищої освіти України. *European vector of contemporary psychology, pedagogy and social sciences: the experience of Ukraine and the Republic of Poland*. Vol. 1. Sandomierz: Izdevnieciba Baltija Publishing. 2018. P. 465–484.

REFERENCES

1. Bergmann, J., Sams, A. (2012). Flip your classroom: reach every student in every class every day. First Edition Printed in the United States of America.
2. Hodovaniuk, T., Makhometa, T., Tiahai, I., Medvedieva, M., Pryshchepa, S. (2020). The Use of ICT in the Flip Teaching of Future Mathematics Teachers. *ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer*: proceedings of the 16th International Conference. Volume II: Workshops. Kharkiv, Ukraine, 709–720. URL: http://ceur-ws.org/Vol-2732/20200709.pdf
3. Bykov, V. Yu., Hrytsenchuk, O. O., Zhuk, Yu. I. et al. (2005). Informatsiine zabezpechennia navchalno-vykhovnoho protsesu: innovatsiini zasoby ta tekhnolohii. K.: Atika [in Ukrainian].
4. Kukharenko, V. M et al. (2016). Teoriia ta praktyka zmishanoho navchannia. V. M. Kukharenko (Ed.). Kharkiv: Miskdruk, NTU "KhPI" [in Ukrainian].
5. Morze, N. V., Varchenko-Trotsenko, L. O. (2019). Vykorystannia tekhnolohii "perevernutoho" navchannia na osnovi video-materialiv. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Seriia 2: Kompiuterno-oriientovani systemy navchannia – Scientific journal of National Pedagogical Dragomanov University. Series 2: Computer-Based Learning Systems. Kyiv: Vyd-vo NPU imeni M. P. Drahomanova, issue 21(28), 9–17.* URL: http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/26562 [in Ukrainian].
6. Natsionalna doktryna rozvytku osvity Ukrainy u XXI stolitti. (2001). *Osvita Ukrainy – Education of Ukraine, 1, 22–25* [in Ukrainian].
7. Tkachuk, H. (2018). Teoretychni aspekty ta stan vprovadzhennia zmishanoho navchannia u zakladakh vyshchoi osvity Ukrainy. *European vector of contemporary psychology, pedagogy and social sciences: the experience of Ukraine and the Republic of Poland.* Sandomierz: Izdevnieciba Baltija Publishing, Vol. 1, *465–484* [in Ukrainian].