

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Кудін А.П., Міненко О.М. Сценарії технології змішаного навчання математики в системі MOODLE. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 1(15). С. 68-72.

Kudin A., Minenko O. Scenario Of Mixed Learning Technology Of Mathematics In The MOODLE System. Physical and Mathematical Education. 2018. Issue 1(15). P. 68-72.

УДК 378.14

А.П. Кудін¹, О.М. Міненко²

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Україна

¹kudin@npu.edu.ua, ²o.m.minenko@npu.edu.ua

DOI 10.31110/2413-1571-2018-015-1-010

СЦЕНАРІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В СИСТЕМІ MOODLE

Анотація. Робота присвячена розгляду питань практичної реалізації технології змішаного навчання («blending learning») в інформаційній системі MOODLE на прикладі організації підготовчих курсів з математики. Головним елементом навчально-методичного забезпечення змішаного навчання визначено дидактичну картку, яка формує навчальну траєкторію учня під час різних форм вивчення – на «уроках -лекціях», «уроках-практичних заняттях» і під час «самостійного вивчення в позаурочний час». Створення дидактичної картки вимагає глибокого аналізу змісту навчального матеріалу і постійного моніторингу рівня залишкових знань у конкретній групі учнів по кожній темі. Сформульовані головні принципи її побудови: атомізація знань, розбиття і віднесення навчального матеріалу до різних форм вивчення з врахуванням складності навчального матеріалу і інформації про підготовленість учнів. Описані сценарії організації різних етапів навчального процесу з використанням модулів системи MOODLE: аудиторне on-line-викладання і навчальна діяльність навколо матеріалу, що виноситься на самостійне off-line вивчення. Показано, що запропоновані сценарії спрямовані на розв'язання різних педагогічних завдань: проведення уроку у форму бесіди, пропедевтичне навчання, узагальнення навчального матеріалу з використанням мультимедійних презентацій, повторне прослуховування записів аудиторних уроків, організація самопідготовки учнів між аудиторними уроками, відшукування «прогалін» у знаннях в усьому курсі «Математики» кожного учня. Наведені приклади технічних рішень поставлених завдань: «порізані» книги, SWF – формат документа, технологія «bring your device with you», YouTube Live. Головним в організації змішаного навчання є постійний оперативний автоматизований контроль за роботою учня над матеріалом, що може проводитись сервісами інформаційної системи MOODLE. Показано, що для віддаленого контролю найбільш ефективні дві форми його проведення: Off-line віддалена оперативна перевірка самостійної роботи учня і on-line модульний зріз. Описані сценарії мережевого комп'ютерного тестування.

Ключові слова: змішане навчання, сценарії навчального процесу, інформаційна система MOODLE, off-line і on-line –навчання.

Постановка проблеми. Підвищення якості освіти напряму залежить від рівня надання освітніх послуг. Однією з сучасних форм навчання є змішане навчання, яка відоме за кордоном як «blending learning» [1]: використання освітніх інтернет-технологій (дистанційних) на денній формі навчання. Таке поєднання отримало юридичну підтримку у статті 9 Закону України про освіту [2], і цим скористались ряд провідних вишів України (КНУ імені Т.Г. Шевченка, Львівська політехніка та ін.). Що характерно, розробниками інформаційних систем управління навчальним процесом за цією технологією є технічні виши, (до речі в тому числі перераховані вище), які приділяють надмірно велику увагу технічній стороні забезпечення навчання. Тобто все зводиться до відшукування в реальному навчальному процесі застосування сервісів розробленого програмного продукту. Більш правильним з точки дидактики є підхід, коли для ефективного розв'язання конкретної задачі реального навчального процесу відшуковується відповідний технічний інструмент. Причому, не обов'язковим виглядає створення для цього нової інформаційної системи. Є інформаційні системи управління з вільним доступом, які ще не вичерпали своїх можливостей в організації навчання, а лише потребують додаткових модулів, створених на вільному програмному забезпеченні. Як приклад, LMS MOODLE. Тобто, актуальним питанням в розробці інноваційних технологій навчання стає розробка сценаріїв ведення навчального процесу і їх навчально-методичного забезпечення.

Аналіз актуальних досліджень. У науковій літературі за останні роки цьому питанню почали приділяти велику увагу. Значна частина цих робіт - це теоретичні дослідження: розгляд теоретико-методичних аспектів змішаного навчання, його дидактичних моделей тощо. Як приклад [3]. На нашу думку, такі дослідження вже не представляють практичний інтерес сьогодні, коли у європейських університетах змішане навчання є найбільш поширеною формою навчання. Велика робіт

кількість методичних робіт присвячена перегляду дефініцій змішаного навчання, вводяться нові, які виглядають як «добре забуті». Так, у роботі [4] автори говорять про новий тип уроку у змішаній формі навчання – т. з. «перевернутий», який по суті не відрізняється від традиційного прийому навчання, коли в аудиторії розглядається складніший матеріал, а додому учням задають простіший. З'явилися роботи, де описані реальні сценарії ведення навчального процесу у вишах за змішаною формою [5]. Головним недоліком цих робіт є відсутність у них обґрунтування з точки зору дидактики нових форм навчально-методичного забезпечення інноваційної форми навчання.

Метою статті є розробка сценаріїв та їх навчально-методичного забезпечення у змішаному навчання математики, яке пройшло апробацію на підготовчих курсах до ЗНО в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова.

Виклад основного матеріалу. Навчально-методичною розробкою, яка повністю визначає навчальну особисту траєкторію учня при змішаному навчанні, а також дозволяє організувати навчальний процес з використанням комп'ютерно-орієнтованої системи навчання LMS MOODLE [6] є дидактична кратка дисципліни. В основі її лежить навчальна програма підготовки до ЗНО, однак головні принципами її побудови такі: *«атомізація» знань; розбиття питань програми для аудиторного викладання на «уроках-лекціях», на «уроках-практичних заняттях» і для «самостійного вивчення в позаурочний час»; терміни оволодіння тим чи іншим навчальним матеріалом; форми контролю знань; кількість балів оцінки при зрізах знань.*

Створення дидактичної картки вивчення дисципліни розпочинається із змістовного аналізу всього матеріалу з метою «атомізації знань». Тобто розбиттям на окремі, які мають закінчений математичний зміст (звідси і назва – «атомізовані» - атом як найменша частинка, яка має ще властивості всієї речовини), логічно пов'язані і викладені у певній методичній послідовності питання програми. «Атомізація знань» передбачає розподіл питань з математики на теми, які мають приблизно однакових час вивчення для конкретної групи учнів – час on-line трансляції уроку. Це зумовлено необхідністю проходження всієї програму з математики в конкретні часові рамки – тобто до дати здачі ЗНО. При «атомізації знань» враховується ще і той факт, що паралельно з курсами йде вивчення математики в основній школі. Тому важливо знати рівень залишкових знань з математики у конкретної групи учнів, що допоможе відповісти на питання: якій темі навчальної програми треба приділити, наприклад, пів-уроку, а якій – може і два. Визначити рівень залишкових знань допомагає пропедевтична стадія роботи учнів в рамках електронного курсу у MOODLE. Як показала практика, корекція в переліку «атомізованих знань» постійно відбувається також в процесі навчального року. У Таблиці 1 показана частина дидактичної картки з алгебри, перші теми, що виражають «атомізовані знання», терміни вивчення, форми контролю і максимальна кількість балів.

Таблиця 1.

Частина дидактичної картки дисципліни «Математика»

Програма «атомізованих» знань, що вивчаються			Терміни	Контроль	Бали
на «уроках-лекціях» (on-line)	на «уроках-практичних» у режимі on-line	самостійно в режимі off-line			
Числа і вирази	Ірраціональні вирази	Цілі та дробово-раціональні вирази	04.12 – 10.12	Тест 1	3
Числа і вирази	Тригонометричні вирази		11.12 – 17.12	Тест 1	4
	Логарифмічні вирази				
Функції та їх графіки	Загальна степенева	Лінійна та квадратична	18 – 24.12	Тест 1	3
Функції та їх графіки	Тригонометрична та обернені тригонометрична	Показникова та логарифмічна	25.1. – 31.12	Тест 2	10
	Побудова графіків функцій методом геометричних перетворень				
Рівняння та системи рівнянь	Ірраціональні рівняння	Цілі та дробово-раціональні рівняння	15.01. – 21.01	Тест 1	4
Рівняння та системи рівнянь	Тригонометричні рівняння		22.01. – 28.01	Тест 2	12
	Показникові та логарифмічні рівняння				

Другим кроком у створенні дидактичної картки є розбиття всієї сукупності питань Програми на такі, що вивчатимуться на «уроках-лекціях», «уроках-практичних заняттях» і «самостійно в режимі off-line». У Таблиці 1 це 2, 3 і 4 стовпчик питань. Розбиття здійснюється з врахуванням складності навчального матеріалу і інформації про підготовленість учнів конкретної групи до сприйняття того чи іншого питання навчальної програми (за залишковими знаннями). Звичайно, перший стовпчик складають питання, які формують фундаментальні знання і є, як показує практика, важкими для розуміння, що часто приводить до помилок при здачі ЗНО. Список таких питань формується із власного багаторічного аналізу помилок, допущених абітурієнтами за минулі роки при здачі ЗНО з математики. Другий стовпчик складають питання, що потребують розгляду великої кількості практичних завдань, формування умінь застосовувати набуті теоретичні знання на практиці під керівництвом вчителя. Тобто йде мова про вивчення алгоритму розв'язку типових задач з математики, засвоєння якого самостійно викликає труднощі у більшості учнів. Третій стовпчик складають питання програми, які, як правило, не викликають у більшості учнів значних ускладнень при самостійному вивченні: задачі на закріплення, повторення.

Таким чином, створення дидактичної картки вимагає глибокого аналізу змісту навчального матеріалу і постійного моніторингу рівня залишкових знань у конкретній групі учнів по кожній темі, тому в ході навчального процесу можлива

корекція в перерозподілі питань між стовпчиками 2, 3 чи 4 (Таблиця 1). Тобто йде мова про постійні зміни в навчальному плані. Але це не складає великих проблем для учнів, бо завдяки встановленому сервісу у LMS MOODLE учень бачить тільки перелік питань програми і навчальний контент, що відкриті на даний навчальний тиждень.

Сценарій вивчення навчального матеріалу, що вивчається для аудиторного викладання. При використанні цих сценаріїв обов'язковим є повнотекстове викладення навчального матеріалу у е-курсі.

Варіант А. На початку аудиторного «уроку-лекції» оголошуються усі питання лекції, але в аудиторії розглядаються окремі, або перша їх частина. Інші питання, як зазначалось, мають повнотекстове викладення у е-курсі «Математика» системі LMS MOODLE. Навчальний матеріал може мати повний доступ (копіювання, друк), так і «тільки для читання». В останньому випадку, за бажанням вчителя, це здійснюється переводом тексту у SWF – формат, тобто тільки читання з екрану. Це може виступати як свого роду елемент захисту інтелектуальної власності розробника курсу.

Варіантом А зручно користуватися, якщо, через різний рівень підготовленості учнів, немає впевненості, що усі оголошені питання плану конкретного уроку будуть розглянуті в аудиторії до кінця часу трансляції on-line-уроку. Досвід викладання показав, що при такому підході відпадає необхідність дочитувати нерозглянуті в аудиторії питання теми під час наступної трансляції уроку: непочуте в аудиторії під час трансляції – можна прочитати в електронній лекції. Таким чином, йде планомірний розгляд всіх питань курсу, що є важливим елементом підготовки до ЗНО – завчасно (ще під час навчання) відшукати «прогалини» у знаннях в усьому курсі «Математики» кожного учня, які, як відомо, у різних учнів можуть бути в різних розділах математики.

Варіант В. Повнотекстове представлення навчального матеріалу дозволяє застосовувати і пропедевтичний прийом у навчанні – завчасно (до дня on-line-трансляції) ознайомлення з усім навчальним матеріалом теми уроку. Можливо і організація опитування, але не для оцінювання набутих нових знань, а для визначення залишкових знань. Це дозволяє, потім, під час on-line-трансляції менше часу приділити теорії, а більше часу приділити розгляду на практиці «характерних помилок», які допускаються на ЗНО.

Реалізація цього сценарію йде таким чином: завчасно до дати проведення уроку повідомляється про те, що учні повинні прочитати викладений в е-курсі Word-текст і мати з собою на наступній лекції текст або у формі скероксу, або на екрані гаджета. Тоді в аудиторії під час трансляції уроку на анонсовану тему можливі такі форми його проведення: розбір за вибором учителя окремих «важких питань» лекції у формі бесіди або «прес-конференція» вчителя – відповіді на питання учнів після прочитаного.

Варіант С. Завчасно (за тиждень до календарної дати проведення уроку) окрім тексту лекції-уроку, в LMS MOODLE відкривається доступ до скачування відповідної мультимедійної презентації, яка буде супроводжувати on-line-трансляцію уроку. Таке представлення матеріалу дозволяє застосовувати сучасні навчальні технології «bring your device with you» («принеси свій пристрій з собою»). Тобто учень приходить на урок вже зі «скачаною» презентацією уроку. Обов'язковою додатковою умовою до такої презентації при даній технології навчання є нумерування слайдів, а також використання відповідно програмного забезпечення адаптованого до операційних систем, що встановлюються в мобільних додатках гаджетів. Нумерування потрібне для того, щоб учитель керував під час уроку порядком перегляду учнями слайдів.

Організація навчальної діяльності навколо матеріалу, що виноситься на самостійне вивчення.

По-перше, навчальний матеріал, що виносився на самостійне вивчення, підбирався з різних джерел (книг), в яких, на нашу думку, він викладений найкраще (Таблиця 2). У Таблиці 2 джерело №1 - це підручник «Математика. Комплексна підготовка до ЗНО і ДПА/Укл.: А.М. Капіносів [та ін.]. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2016. – 528 с.»; №2 – «Захарійченко Ю.О. Твій репетитор. Математика: навч. посіб. для підготов. до зовніш. незалеж. оцінювання/ Ю.О. Захарійченко, О.В. Школьнік. – К.: Генеза, 2013. – 264 с.»; №3 – «Готуємось до державної підсумкової атестації, зовнішнього незалежного оцінювання з математики. Посібник для вчителя / О. О. Старова, І. С. Маркова, — Х: Вид. група «Основа», 2008. — 256 с, — (Серія «Підготовка до ЗНО»). Прикріплювались до тем лекцій не книги, а для зручності «вирізані» певні сторінки зі сканованих книг. Потім «вирізані сторінки книг» вставлялись у е-курс в pdf-форматі.

Таблиця 2.

Приклад оформлення частини навчального матеріалу, що виноситься на самостійне опрацювання тем певних лекцій, для підготовки «вирізані сторінки книг»

Дата	Лекція	Тема	Книги	«Вирізані» сторінки
04.12 – 10.12.17	1	Цілі та дробово-раціональні вирази	№1	Ст. 4-11, Ст. 35-36
18.12. – 4.12.17	3	Лінійна та квадратична функції	№1 №2	Ст. 237-242 Ст. 26-30
25.12. – 1.12.17	4	Показникова та логарифмічна функції	№2	Ст. 40-44
15.01. – 1.01.18	5	Цілі та дробово-раціональні рівняння	№1	Ст. 78-81, Ст. 102-103
29.01. – 4.02.18	7	Цілі та дробово-раціональні нерівності	№3	Ст. 91-94, Ст. 112-115

По-друге, учневі для самопідготовки важливо мати можливість ще раз прослухати запис всього аудиторного уроку або його певної частини. Така можливість реалізована нами технічним рішенням YouTube Live [7]. Це модуль автоматичного запису ефірної лекції учителя, який зберігається на сервері YouTube, до якого є безкоштовний цілодобовий доступ. Важливим є те, що програмний продукт YouTube Live адаптований до LMS MOODLE.

По-третє, головним в організації такого виду навчальної діяльності є постійний оперативний контроль за роботою учня над матеріалом, викладеним для самостійного вивчення. Щодо форм віддаленого контролю, то практика показала дві найбільш ефективні форми його проведення через мережу на базі тестуючого модуля LMS MOODLE:

1. Off-line віддалена оперативна перевірка самостійної роботи учня (тест типу 1, Таблиця 1).
2. On-line модульний зріз (тест типу 2, Таблиця 1).

Задачею першої форми є перевірка не стільки сформованих знань і умінь, як оперативний (щотижневий) контроль за самостійною роботою учнів над навчальним матеріалом у зручний для них час, але в рамках навчального плану. Тобто

більшість питань буде перевіряти: чи читав учень виділений на самостійну роботу навчальний матеріал (питання стовпчика №3, Таблиці 1). Необхідність проведення оперативного (після прочитання декількох уроків) контролю пояснюється тим, що теми самостійного вивчення - це не останні теми курсу, до вивчення яких учневі можна приступити в кінці термінів навчання. Це навчальний матеріал, який необхідний для розуміння наступної теми аудиторного уроку.

Отримуючи інформацію про результати оперативного тестування з LMS MOODLE, вчителю легко планувати пропедевтичну роботу, знати на що спиратись при розгляді нового матеріалу.

Відповідно до цього сценарій реалізації даного виду віддаленого комп'ютерного тестування (тип 1) виглядає такими: *проводяться тестування часто, але після не кожної лекції; спроба одна; термін здачі – один тиждень; тест має малий час на обдумування!; тест на невелику кількість балів (до 4 балів)!; питання в тесті обирає генератор випадкових чисел; оцінка одразу стає відомою учню, але протокол відповіді оприлюднюється після здачі усіх робіт учнів.*

Головною задачею другої форми проведення віддаленого комп'ютерного тестування (тип 2) є зріз знань в умовах наближених до умов проведення ЗНО. Тому відповідно з цим, умови проведення тестування більш «жорсткі»: *не дозволяти користуватись допоміжними матеріалами; завдання з різним рівнем складності, в тому числі і високої; тести (в тому числі) на набір відповіді з клавіатури; не жорсткі часові обмеження на обдумування кожного питання; проводиться у завчасно визначений час (до 1 години); присутність вчителя – йде відео-трансляція з аудиторії, де проходить тестування; основний внесок у рейтинг учня (наприклад, 10 і більше балів).* Додатково був розроблений програмний модуль, який дозволяв у LMS MOODLE здійснювати повідомлення учнів про наближення дати тесту – повідомлення такого типу: "10 днів залишилось", "5 днів залишилось" і т.д. Саме наявністю двох форм проведення комп'ютерного тестування пояснюється різною кількістю балів за певні форми контролю у дидактичній картці (Таблиця 1).

Висновки. Таким чином, змішане навчання як інноваційна форма навчання вимагає створення сучасного навчально-методичного забезпечення, яке відповідає новим стандартам якості надання освітніх послуг – доступності, інтерактивності, мультимедійності і об'єктивним формам контролю знань. Запропоновані сценарії дозволяють реалізувати їх в інформаційних системах навчального призначення таких як LMS MOODLE. Подальшого розвитку потребує створення додатковим програмних модулів до LMS MOODLE, які б розширювали можливості індивідуального контролю учнів за процесом самостійного вивчення, т.з. адитивних систем навчання на базі систем штучного інтелекту.

Список використаних джерел

1. Blended Learning Model Definitions URL: <http://www.christenseninstitute.org/blended-learning-definitions-and-mod>.
2. Закон України про освіту. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 37-38. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.
3. Логинова А. В. Смешанное обучение: причины нежелания преподавателей использовать современные технологии в образовательном процессе. Молодой ученый. 2015. №11. С. 1399-1402.
4. Jackie Gerstein. UDL and The Flipped Classroom: The Full Picture. URL: <https://usergeneratededucation.wordpress.com/udl-and-the-flipped-classroom-the-full-picture/>
5. Теорія та практика змішаного навчання: монографія / В.М. Кухаренко та ін.; за ред. В.М. Кухаренка. Харків: «Міськдрук», НТУ «ХПІ», 2016. 284 с.
6. LMS MOODLE. URL: <https://download.moodle.org>.
7. Потокowe мовлення Live YouTube. URL: <https://trashbox.ru/topics/97078/live-on-youtube-1.2.11448>.

References

1. Blended Learning Model Definitions [Electronic Resource]. – Mode of access: URL: [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://www.christenseninstitute.org/blended-learning-definitions-and-mod>. (in USA)
2. Zakon Ukrainy pro osvitu. Vidomosti Verkhovnoi Rady (VVR), 2014, # 37-38: [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-191556-18>. (in Ukrainian)
3. Lohynova A. V. Smeshannoe obuchenye: prychyny nezhelaniya prepodavatelei yspolzovat sovremennyye tekhnolohyy v obrazovatelnom protsesse [Tekst] // Molodoi uchenyy. 2015. #11. S. 1399-1402. (in Russian)
4. Jackie Gerstein. UDL and The Flipped Classroom: The Full Picture. – Mode of access: URL: [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://usergeneratededucation.wordpress.com/udl-and-the-flipped-classroom-the-full-picture>. (in USA)
5. Kukhareno V.M. Teoriia ta praktyka zmishanoho navchannia: monohrafiia / V.M. Kukhareno, S.M. Berezenska, K.L. Buhaichuk, N.Yu. Oliinyk, T.O. Oliinyk, O.V. Rybalko, N.H. Syrotenko, A.L. Stoliarevska; za red. V.M. Kukhareno – Kharkiv: «Miskdruk», NTU «KhPI», 2016. 284 s. (in Ukrainian)
6. LMS MOODLE: [Elektronnyi resurs] Rezhym dostupu: <https://download.moodle.org>. (in Ukrainian)
7. Potokove movlennia Live YouTube [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: <https://trashbox.ru/topics/97078/live-on-youtube-1.2.11448>. (in Russian)

SCENARIO OF MIXED LEARNING TECHNOLOGY OF MATHEMATICS IN THE MOODLE SYSTEM

Anatoliy Kudin, Olena Minenko

National Pedagogical University named after M. P. Drahomanov, Ukraine

Abstract. *The work deals with the implementation issues technologies for blended learning ("blending learning") in the information system MOODLE for example, the organization of preparatory courses in mathematics. The main element of training and methodological support of blended learning defined didactic card that generates the learning trajectory of the student during various forms of learning - on "lessons, lectures, lessons, practical lessons" and during "independent study outside of school time." The creation of didactic cards requires a deep analysis of the content of educational material and constant monitoring of the level of residual knowledge of a specific group of students for each topic. The main principles of its construction: the atomization of knowledge, splitting and assigning the training material to different forms of studying given the complexity of educational*

material and information about the preparedness of students. The scenario described the organization of the various stages of the educational process with the use of modules of MOODLE: classroom on-line teaching and learning activities around the material is submitted for independent off-line study. It is shown that the proposed scenario is aimed at solving various pedagogical problems: the lesson is in the form of conversation, propaedeutic training, clarity of training material using multimedia presentations, repeated listening to recordings of classroom lessons, self-organization of students between classroom lessons, finding "gaps" in knowledge throughout the course in Mathematics of each student. Examples of technical solutions of the assigned tasks: "cut" of the book, the SWF document format technology "bring your device with you", YouTube Live. The main organization in blended learning is a permanent operational automated control over the work of the student on the material that may be carried out by the services information system MOODLE. It is shown that for remote control the most effective two form of the meeting: Off-line remote an operational check of the independent work of the student and on-line modular cut. The scenario described a network computer-based testing.

Key words: mixed learning, scenarios of educational process, information system MOODLE, off-line and on-line-learning.