

РОЗДІЛ 7. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ
ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІТЕХНОЛОГІЇ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У РОЗРІЗІ МІКРОНАВЧАННЯ:
ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАСАДИVIRTUAL REALITY TECHNOLOGIES WITHIN MICROLEARNING:
THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS

Дослідження спрямоване на розкриття теоретичних здобутків сучасної освітньої парадигми мікронавчання та шляхів її практичної імплементації у навчальний процес.

У статті розкрито поняття «мікронавчання» з точки зору трьох його царин – формативної, нетрадиційної та інформативної, виявлено ключові принципи та інструменти його реалізації, зокрема завдяки симулятору проєктованої віртуальної реальності. Останній занурює студента в імітовані умови професійної діяльності, де він має діяти відповідно до різних сценаріїв, з якими можливо зіткнутися у майбутньому.

У ході дослідження встановлено, що мікронавчання за рахунок техніки «нагітів» уможливує ефективне досягнення навчальних цілей як на мікро рівнях – блоки завдань, так і на макро рівнях – модулі й курси. Це зумовлено ієрархічною структурою навчального змісту в рамках даної освітньої парадигми, де навчальні одиниці мікро рівнів (нагіти) використовуються для побудови складних структур мезо та макро рівнів. Відповідно «нагіт» трактуємо як елементарну автономну навчальну одиницю, яка може бути реалізованою окремо або у комбінації з іншими подібними одиницями для утворення більш складних навчальних структур.

Новизна дослідження полягає в описі ключових п'яти навчальних нагітів структуризації навчального процесу в руслі принципів мікронавчання – нагіт традиційного навчання (class learning nugget), нагіт електронного навчання (e-learning nugget), нагіт мобільного навчання (mobile learning nugget), нагіт глибокого навчання (deep learning nugget) та нагіт віртуального навчання (VR learning nugget). Останній трактуємо як підклас навчального нагіту, націлений на отримання чіткого досвіду в рамках віртуальної реальності та імплементований за допомогою технологій ВР. Він відіграє важливу роль у формуванні практичних навиків під час поточної його реалізації та демонстрації рівня сформованості компетенції студента по заключній реалізації нагіта віртуального навчання. Особливе значення така навчальна одиниця має для освітніх закладів, де практичне отримання досвіду можливе лише за стінами установи.

Ключові слова: мікронавчання, електронне навчання, техніка «нагітів», симулятор про-

єктованої віртуальної реальності, нагіт віртуального навчання.

The research is focused on revealing the theoretical achievements of the modern educational paradigm of microlearning and ways of its practical implementation in the educational process.

The article defines the concept of "micro-learning" from the point of view of its three domains – formative, non-traditional and informative, reveals the key principles and tools for its implementation, in particular by means of the projected virtual reality simulator. The latter submerges a student into imitated conditions of future professional activity, where he acts according to different scenarios he can face at work.

In the course of the research it was established that microlearning by means of the "nuggets" technique enables the effective achievement of educational goals both at the micro level – blocks of tasks, and at the macro level – modules and courses. This is due to the hierarchical structure of educational content within the framework of this educational paradigm, where micro-level educational units (nuggets) are used to build complex meso- and macro-level structures. Accordingly, we interpret "nugget" as an elementary autonomous educational unit that can be implemented separately or in combination with other similar units to form more complex educational structures.

The novelty of the study lies in the description of five key learning nuggets of structuring the educational process in line with the principles of microlearning – traditional/class learning nugget, e-learning nugget, mobile learning nugget, deep learning nugget and virtual reality learning nugget. We interpret the latter as a subclass of educational nugget, aimed at obtaining a clear experience within the framework of virtual reality and implemented with the help of VR technologies. It plays an important role in the formation of practical skills during its current implementation as well as for demonstrating the level of the student's competence formation within the final realization of the VR learning nugget. Such an educational unit is of particular importance for educational establishments, where practical experience is possible only outside the institution.

Key words: microlearning, e-learning, "nuggets" technique, simulator of projected virtual reality, virtual learning nugget.

УДК 378:004

DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2022/52.2.31>

Федорова О.В.,
канд. філол. наук,
доцент кафедри англійської мови
з підготовки морських фахівців
за скороченою програмою
Херсонської державної морської
академії

Стрімка динаміка потоку інформації й знань вимагає динамічних змін у сфері освіти. Нові інформаційні технології закладають нові умови процесу викладання й навчання. Фокус уваги переміщується на студента, адресата навчального процесу

(student-oriented learning), який звик швидко отримувати актуальну інформацію й знання за рахунок онлайн середовища.

Мікронавчання та навчання за рахунок технологій віртуальної реальності (далі – ВР) є сучасними

освітніми трендами, адже результативність перших кроків їх імплементації у традиційний освітній процес стало сигналом до реформування консервативних освітніх систем в усьому світі. Технології VR, розроблені насамперед для імітації 3D середовища в іграх, показали високу ефективність у різних соціальних сферах, особливо в навчанні. Основною їх перевагою є здатність забезпечити студента «візуальною ареною», де абстрактні поняття набувають чіткої форми й змісту [1].

У рамках кореляції цих понять мікронавчання постає новітньою освітньою парадигмою, яка інтегрує найактуальніші медіа й технології задля досягнення освітніх задач, зокрема і технології VR. При цьому кінцева її мета полягає у стимулюванні «неперервності» навчання.

Постановка проблеми. Попри високі ціни на технології VR на базі провідних університетів вони стали більш доступними за останні роки. Це передусім пов'язано з високою ефективністю впровадження VR у навчальний процес та її вагоме значення для тих професійних закладів, де отримання й закріплення практичних навиків є майже неможливим у стінах освітнього закладу (наприклад, навик судноводіння).

Серед основних труднощів, з якими стикаються викладачі при спробах залучення VR до повсякденного навчання, є, по-перше, відсутність спеціальних класів або лабораторій, придатних для занять з сучасними технологіями. По-друге, обмежений вибір або відсутність програм VR, що співпадають з темами й навчальними цілями. По-третє, відсутність чіткої ефективної методики побудови заняття із залученням технологій VR.

Загалом питання залучення технологій VR в області освіти залишається відкритим та потребує ретельного вивчення. Теоретичні здобутки реалізації VR саме у руслі мікронавчання є майже невивченими, перебуваючи на щаблі актуальних педагогічних досліджень сьогодення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. «Мікронавчання» [2] – це новітня навчальна парадигма, яка успішно використовується у сфері електронного навчання. Основною його перевагою є поєднання невеликих обсягів навчального змісту разом із гнучкістю технологій та креативністю викладача.

Саме мікронавчання є тим механізмом, що об'єднує три царини сучасної освіти – формальну або традиційну, неформальну та інформативну [3, р. 19].

У розрізі формальної царини освіти «мікронавчання» трактуємо як навчання невеликими кроками [4] та невеликими одиницями змісту й структури («нагіти» (nuggets) [5, 6, 7] або «імпульси» (bursts) [8] або «мікро одиниці» (micro-units) [2, 9]), спрямоване на досягнення однієї навчальної мети за раз. Інструментами досягнення цієї мети залишаються передусім методи змішаного навчання.

Неформальна сторона мікронавчання полягає у його гнучкості й доступності, а саме відсутності строгих традиційних форматів навчання – студенти навчаються зі зручною для них швидкістю, використовуючи різні платформи електронного навчання, маючи постійний доступ до актуальної інформації й завдань навіть з мобільних гаджетів.

Інформативна царина мікронавчання як самокерований й персоналізований процес полягає в його продуктивності у соціальних мережах, у пошуку інформації у Google й Wikipedia, в обміні інформацією у месенджерах, читанні статей за темою та перегляді відео матеріалів у Youtube тощо.

Таким чином, «мікронавчання» постає багатообіцяючим підходом електронного навчання з акцентом на його інформативній царині, орієнтованій на навчання студентів старших курсів, самонавчання та «неперервне» навчання.

Цей підхід не має чітких меж та може варіюватися в залежності від таких змінних, як час, зміст, навчальний план, форма, процес, інструмент, навчальний тип [2]. Так, традиційне мікронавчання, на протилежність «нанонавчання» [10], відноситься до короткострокової зосередженої навчальної діяльності без конкретних часових рамок.

Проаналізувавши теоретичні здобутки щодо мікронавчання серед провідних зарубіжних вчених [2, 11, 10, 12], виділяємо наступні його **принципи**:

- кожна мікроодиниця має фокусуватися на одній навчальній меті;
- такі мікроодиниці мають функціонувати як окремі блоки, якими легко оперувати для побудови навчальних структур мезо та макро рівнів;
- мікроодиниці мають включати позитивний зворотній зв'язок по завершенні;
- мікроодиниці мають бути організовані так аби провокувати інтерес до пошуку додаткової інформації;
- відео та аудіо матеріали не мають (бажано) перевищувати десяти хвилин, проте часові межі не повинні впливати на навчальний зміст.

Відповідно до техніки мікронавчання [2] навчальний зміст структурується у навчальні шаблони (educational patterns) різних рівнів за категоріями часу, розміру та складності. Так, навчальні структури мікро рівня є елементарними шаблонами, які у різних комбінаціях можуть бути використані для побудови більш складних структур мезо та макро рівня, які можуть бути прирівняні відповідно до уроку та курсу (Рис. 1).

Незалежно від рівня, кожен з шаблонів підпорядкований своїй навчальній меті. З цієї позиції доречно провести паралель з компетентісним підходом (competency based approach) до навчання [13], де кожна здобута компетенція доповнює попередню та формує базу для наступної наче «сніговий ком». Отже, без досягнення мети структур мікро рівнів, не можливо досягти цілей уроку, і як результат усього курсу.

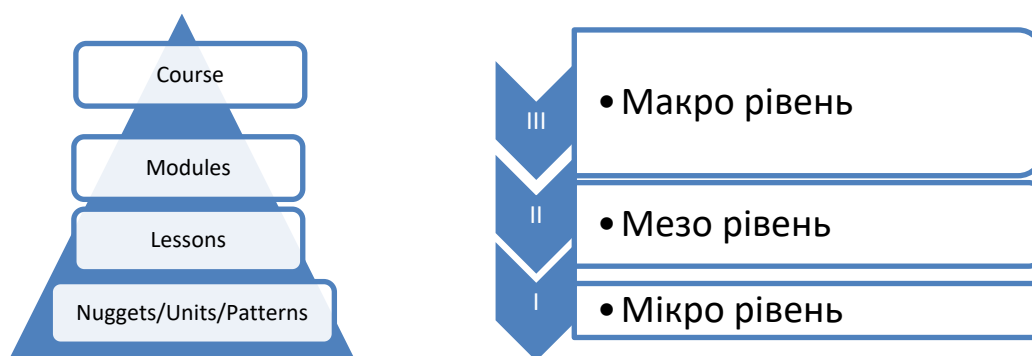


Рис. 1. Ієрархія навчальних шаблонів мікронавчання

Наприклад, модуль з теми «Ship Routine Maintenance» має кінцеву навчальну мету макро рівня «you'll be able to give clear instructions to provide routine ship maintenance and inspection», яка досягається завдяки досягненню низки навчальних цілей мезо рівня по завершенні уроків: «you'll be able to demonstrate knowledge of documents and certificates required to be onboard of different ships», «you'll be able to determine rules of life-saving and fire fighting appliances maintenance», «you'll be able to characterize in details cargo gear routine maintenance and navigation equipment readiness» та ін. Під час уроку буде задіяно серію взаємодій одиниць мікро рівня, кожна з яких також буде націлена на виконання своєї мікро цілі: «you'll be able to identify the life-saving appliances onboard», «you'll be able to name the life-saving appliances you've seen onboard», «you'll be able to describe the function of life-saving appliances you've seen onboard», «you'll be able to present the life-saving appliances required to be used onboard» тощо.

Задля досягнення навчальної мети можуть бути задіяні різноманітні сучасні медіа **інструменти** відповідно до змісту. Серед ключових слід виділити відео матеріали у YouTube та Instagram, слайди й презентації у PowerPoint, картки та малюнки у Canva, анкети (checklists), блоги та пости у соціальних мережах як Twitter й Facebook, інформативні статті на сторінках Wikipedia, вирішення проблемних ситуацій та дискусії у чатах (Telehramm, Whatsapp та ін.), обговорення по email, посилання на електронні навчальні ресурси з різноманітними завданнями (Moodle), кейси, рольові ігри, стимуляційні вправи тощо.

Ще одним із ефективних інструментів мікронавчання є тренажер віртуальної реальності. Технології VR мають потенціал для передачі навчального змісту яскраво, з можливістю практичного відпрацювання навичок, а у порівнянні з традиційними методами забезпечують високий рівень реалізму та занурення у віртуальне середовище [14, р. 36]. Саме за принципом «занурення» усі стимулятори VR діляться на засоби візуалізації (не здатні забезпечити «занурення») та інтерактивні засоби (забезпечують повне «занурення») [15, р. 4].

На сьогоднішній день існує широкий вибір віртуально-симуляційних технологій [16]:

1) Симулятор проектованої віртуальної реальності, який складається з рухомого аватара, що відображає рухи користувача в реальному часі та візуалізується на широкий екран. Програмно-апаратний комплекс цього стимулятора складається з шолому віртуальної реальності та інтерактивного контенту. Останні уможливають взаємодію користувача з віртуальними об'єктами.

2) Симулятори-кабіни, які використовуються в основному для відтворення та імітації справжнього об'єкту закритого типу (navigation bridge, derrick cabin). Вікна кабіни замінені на комп'ютерні дисплеї та оснащені об'ємним звуком, що імітує рух та відображає дії користувача.

3) Симулятор доповненої реальності, який вимагає спеціальних окулярів або мобільного пристрою для візуалізації доповнених об'єктів, накладені на предмети реального навколишнього середовища.

4) Настільний симулятор віртуальної реальності, для якого просто потрібен звичайний дисплей комп'ютера. Взаємодія з віртуальним світом обмежена можливостями комп'ютера.

Будь-який стимулятор VR прив'язаний до спеціального програмного забезпечення, що відповідає цілям предмету навчання та вимагає контролю. Під час тренувань викладач займає роль наглядача, контролюючи процедуру та безпеку студентів.

На нашу думку, саме стимулятор проектованої віртуальної реальності є найбільш ефективний в рамках мікронавчання, адже реалізує інтерактивний контент будь-якої тематики (наприклад, для навчання морських офіцерів [17]) та уможливує різні формати взаємодії студентів (індивідуальний, парний, груповий) під час проходження.

Після аналізу теоретичних здобутків з «мікронавчання» [2, 10, 11, 12] ми дійшли висновку, що використання тренажерів проектованої VR на основі техніки «нагітів» (nuggets) [5, 18] уможливує легке введення віртуальної реальності в ті частини уроку, де вона несе додаткове інформаційне й смислове

значення [19, р. 948]. Техніка «нагітів» дозволяє представити навчальний зміст у вигляді невеликих за розміром адаптивних одиниць – «нагітів» [18, р. 2]. Слідом за Р. Хорстом, трактуємо «нагіт» як елементарну автономну навчальну одиницю, яка може бути реалізованою окремо або, у комбінації з іншими подібними одиницями, створити більш складні навчальні структури.

У рамках віртуального навчання Р. Хорст та Р. Дьорнер пропонують використовувати модель з 6 ключових «нагітів»: «розпізнавальний» (show and tell), «порівняльний» (compare), «хронологічної послідовності» (chronological sequence), «динамічної структури» (dynamic structure), «оточення» (setting), «загадки» (puzzle) [20]. «Розпізнавальний» нагіт підходить для аналізу й коментування 3Д моделі з певними текстовими примітками, прикріпленими до моделі. Наприклад, опис типів обладнання, задіяного при процедурі завантаження різних типів вантажу на судні тощо. «Порівняльний» нагіт уможливує зіставлення декількох 3Д моделей за рахунок нанесення ліній приміток між порівнювальними частинами моделі, пояснюючи як моделі відрізняються або пов'язані один з одним. Наприклад, порівняння дизайну різних типів суден. При цьому програми віртуальної реальності, залучені до навчання, повинні бути автономними та невеликими, щоб відображати подібні моделі, що й інші медіа інструменти. Нагіт «хронологічної послідовності» дозволяє відновити ланки певного процесу. Нагіт «динамічної структури» орієнтований на обговорення зв'язків між частинами певного об'єкту. Нагіт «оточення» уможливує розпізнавання об'єкту в рамках певного навколишнього оточення. Нагіт «загадки» включає детальний аналіз на мезо рівні, спрямований на розбір структури певного об'єкту.

Для підкреслення значення й ефективності віртуального навчання на сучасному етапі розвитку освіти Р. Хорст [7] вводить окремий термін «нагіт віртуальної реальності» (VR nugget) як підклас навчального нагіту або шаблону, націлений на отримання чіткого досвіду в рамках віртуальної реальності та імплементований за допомогою технологій VR. Вважаємо, що цей термін якнайкраще розкриває роль даної навчальної структури, адже реалізація «нагіту VR» у стінах вищого навчального закладу допомагає з відпрацюванням навичок у ситуаціях, наближених до професійної діяльності.

З огляду на вище зазначене, вбачаємо необхідність у комплексному висвітленні усіх навчальних нагітів як базових одиниць структуризації навчального процесу в розрізі мікронавчання.

Метою статті є висвітлення теоретичних й практичних засад імплементації мікронавчання в освітній процес за рахунок сучасних технологій. Задля досягнення поставленої мети необхідно

вирішити такі **завдання**: охарактеризувати базові одиниці структуризації навчального процесу (на прикладі викладання морської англійської мови), виділити одиницю віртуального навчання і описати її значення в рамках формування навиків та їх оцінювання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Виходячи з ключових принципів мікронавчання, ми виділили основні навчальні структури, задіяні у передачі й актуалізації знань під час навчального процесу, які можуть бути реалізовані на будь-якому рівні (Рис. 2).

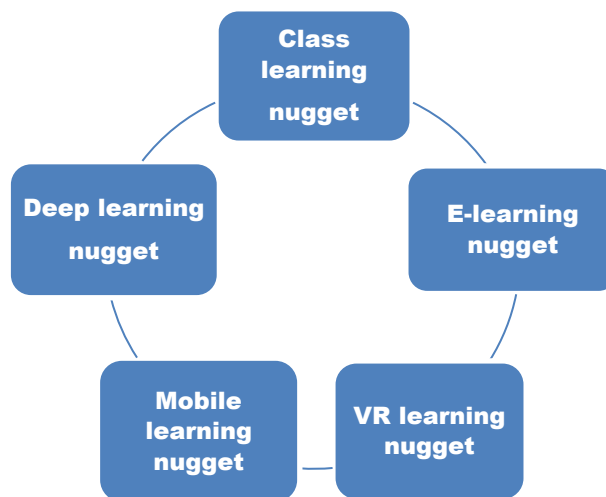


Рис. 2. Базові нагіти структуризації навчального процесу

«Нагіт традиційного навчання» (*class learning nugget*) може репрезентувати комплексну структуру мезо рівня – урок, яка складається з низки нагітів мікро рівня, або може бути реалізований будь-яким інструментом традиційного навчання на мікро рівні, спрямованим на досягнення однієї навчальної мікро мети. Наприклад, з теми «Типи танкерів» мікро мета звучить так – «you will be able to name the types of tankers according to size», а мезо мета цієї структури буде більш широю – «you will be able to present (describe) all types of tankers according to size / cargo / design».

Після багатьох років впровадження комунікативно-компетентісного підходу до навчання морської англійської мови вважаємо, що саме цей підхід якнайкраще підходить до реалізації нагіту традиційного навчання. Принципи мікронавчання й комунікативно-компетентісного підходу до навчання мають багато спільних рис, які взаємодоповнюють один одного:

1) навчання орієнтоване на студента (апеляція до реальних життєвих й професійних ситуацій, здобутих навиків);

2) у фокусі уваги – спілкування як у аудиторії під час практичних занять, так і поза нею (у реальному часі та соціальних мережах);

3) активне залучення формату групової та парної роботи, що дозволяє знайти вирішення проблеми там, де сам індивід не в змозі;

4) ієрархічна структура навчання, де великі теми розбито на модулі (modules), які в свою чергу розподілено на окремі одиниці (lessons), кожна з яких спрямована на досягнення своєї певної цілі та взаємопов'язана з іншими;

5) поетапне оволодіння комунікативними компетенціями;

6) використання завдань, що «спонукають до дії» (проблемні ситуації, круглі столи, кейси, рольові ігри, дискусії, вправи на імітацію);

7) оцінювання здобутих компетенцій по завершенні кожного модулю та аналіз результатів.

Так, нагіт традиційного навчання мікро рівня, реалізований за допомогою відео матеріалу, включатиме три обов'язкові етапи – актуалізація фонових знань студента перед переглядом відео (pre-watching), формування навичок під час перегляду (while-watching) та закріплення навичок після перегляду (post-watching). При чому усі три етапи підпорядковані єдиній мікро меті цього нагіту.

«Нагіт електронного навчання» (e-learning nugget) передбачає дозваний й контрольований доступ користувачів до мікрозмісту за рахунок системи управління навчанням. Однією з таких систем є електронне цифрове середовище Moodle, що уможливорює швидке відображення навчальних курсів на будь-яких гаджетах. Авторські навчальні курси при цьому виступають доповненням до занять, що мають на меті не лише поглибити знання з окремої теми, але і посилити інтерес до обговорення поза аудиторією (відео та аудіо матеріали за дискусійними темами, кейси для групового обговорення проблемних ситуацій, ілюстрації із завданнями для розвитку критичного мислення, ігрові вправи для закріплення матеріалу, відтворення ситуацій, колаборативні проекти).

Нагіт електронного навчання мікро рівня може бути реалізованим короткими навчальними вправами типу «тести множинного вибору» (multiple-choice tests) – короткі відповіді побудовані на положеннях або текстах, тести типу «так/ні» (yes/no tests) або «тести на відповідність» (true/false tests) – короткі відповіді, що використовуються при читанні та слуханні, тести на групування фактів (rearrangement tests), «тести на заповнення пропусків» (gap-filling tests) або «короткі відповіді». Вказані вище види тестів завжди представлені у комбінаціях з ілюстраціями, відео та аудіо матеріалами (listening – multiple-choice tests, reading – yes/no tests, watching – gap-filling), що максимально наближають реальні умови комунікації.

Важливо, щоб послідовність таких мікроемодій не перевантажували користувача інформацією. Саме тому доречно залучення не більше одного або двох нагітів електронного навчання.

Наприклад, посилання на актуальну статтю чи новини за темою з подальшим обговоренням у форумі (один з інструментів у Moodle) або коротке відео з подальшим виконанням тестів на відповідність.

Також нагіт електронного навчання може бути реалізований в рамках колаборативних проектів, використовуючи програми онлайн конференцій типу Zoom або Skype. Ці ж інструменти є ефективними для недовгих онлайн дискусій чи диспутів з актуальних тем під керівництвом викладача як ще один приклад імплементації нагіту електронного навчання мікро рівня у навчальний процес.

«Нагіт мобільного навчання» (mobile learning nugget) є результативним шаблоном навчання з точки зору зручності й легкості його імплементації, що робить навчання персоналізованим й мотивованим. Цей нагіт реалізується за рахунок колаборативних освітніх середовищ типу Facebook, Instagram, Twitter, які уможливають створення тематичних постів й хештегів, дозволяють активно обмінюватися думками й фотографіями, ділитися посиланнями на актуальні статті й новини, реагувати на коментарі та вступати в дискусії тощо.

Ще одним прикладом колаборативного освітнього середовища є групові чати типу Telegram, WhatsApp, Viber, будучи ефективними інформаційними платформами для реалізації «Mobile learning nugget». Останній може бути репрезентований у вигляді дискусії за проблемною ситуацією чи провокаційним питанням, реакцією з обміном думками щодо певної події (у важливій для студентів галузі) тощо. Виходячи з досвіду імплементації нагіту мобільного навчання мікро рівня у навчання морської англійської, наголошуємо на дієвості його щоденного застосування як важливого доповнення до кожної теми, що стимулює студентів до пошуку нової інформації та самонавчання. Наприклад, під час обговорення невеликих кейсів (аутентичні тексти з актуальної теми з суперечливими питаннями) у чаті групи задля відстояння власних думок студентам доводилося звертатися до офіційних морських конвенцій чи кодів, цитувати положення, обмінюватися посиланнями на актуальні данні та інше. Слід зауважити, що викладач при цьому займає активну роль: постійно сприяє мікро навчанням, провокуючи студентів до реакції та активно включаючись у діалоги й дискусії.

«Нагіт глибинного навчання» (deep learning nugget) дозволяє аналізувати великі обсяги інформації, критично осмислювати нові факти та ідеї, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між подіями, проводити паралелі між наповненням курсу та практичним втіленням знань у реальному житті.

Імплементація нагіту глибинного навчання у навчання морської англійської була здійснена

передусім за допомогою кейсів. На мікро рівні цей шаблон реалізувався невеликими кейсами з провокаційним змістом, який потребував подальшого самостійного пошуку й аналізу інформації з подальшим обговоренням у групах або парах (у чатах або відео конференціях). На мезо рівні були побудовані авторські заняття-кейси: великий аутентичний текст з актуальної теми було поділено за змістом на тематично об'єднані мікро частини, кожна з яких включала певні завдання для розвитку критичного мислення та була спрямована на досягнення однієї навчальної цілі. Такі заняття мають ефективність проведення як у класі, так і онлайн, можуть бути організовані за ініціативою викладача й групи студентів, мають бути недовгими за тривалістю (не більше години) та спрямовані на вирішення певної проблемної ситуації (встановлення причинно-наслідкових зв'язків інциденту, виділення ланки подій, які передували, обговорення дій, які б мали бути виконані задля уникнення інциденту).

«Нагіт віртуального навчання» (VR learning nugget) уможливує практичне виконання професійних завдань на платформі віртуальної реальності з метою отримання реального досвіду.

Використовуючи моделі нагітів ВР Р. Хорста [7, 20], нагіт віртуального навчання мікро рівня може бути реалізований під час навчального процесу як «розпізнавальний» нагіт – у якості презентації певної 3Д моделі (рятувальної шлюпки), як «порівняльний» нагіт – зіставлення декількох моделей (порівняння типів суден), як «хронологічний» нагіт – відтворення алгоритму дій (при роботі з певним обладнанням), як нагіт «динамічної структури» (аналіз дизайну судна) або нагіт «оточення» (демонстрація типів кріплення контейнерів безпосередньо під час та по завершенні операції завантаження) тощо.

Спираючись на досвід імплементації тренувань на симуляторі ВР у навчання морської англійської, було виявлено, що наповнення нагіту віртуального навчання може відрізнитися за цільовою

спрямованістю. Поточне проходження орієнтоване на досконале відпрацювання здобутих навичок та включає в себе поетапне проходження будь-якої операції на судні відповідно до команд. Такі умови віртуального середовища максимально наближені до реального процесу здобуття досвіду на судні, коли кадет виконує прямі команди та керовано приймає необхідні рішення відповідно до попередньо сформованих навичок. Таке поточне проходження має нескінченну кількість спроб та необмежене часом. Складна процедура має бути поділена на певну кількість нагітів мікро рівня задля кращого засвоєння. Заключне проходження має на меті демонстрацію рівня здобутої компетентності та являє собою реалізацію нагіту віртуального навчання мезо рівня. Дії студента обмежені часом, він діє без підказок, спираючись на власні знання та навички. Під час заключного проходження певної операції на симуляторі ВР студент має коментувати кожну свою дію, використовуючи термінологію морської англійської (Рис. 3).

Нагіт віртуального навчання мезо рівня може бути реалізовано не лише у індивідуальному форматі. Під час заключного відпрацювання певної операції дії студента відображаються на великому екрані, що дозволяє іншим студентам працювати у групах або парах, обговорюючи кожен крок і коментуючи відповідність / невідповідність дій у даній ситуації. За цієї умови роль викладача може переходити до студентів, які аналізують й співставляють дії виконавця з їх лексично-граматичним оформленням, заповнюють чек-листи (checklists) та разом виконують роботу над помилками.

Таким чином, залучення нагіту віртуального навчання дозволяє занурити студента в умови максимально наближені до його професійних, не лише продемонструвати сучасне обладнання з майбутнього місця роботи, але і надати практичний досвід проходження професійних процедур й операцій.



Рис. 3. Проходження процедури «Emergency generator routine maintenance» на симуляторі ВР

Висновки. Мікронавчання є новітньою підкатегорією навчання, яка не лише інтегрує найсучасніші інформаційні технології, але і переспрямовує їх потенціал в освітнє русло. Технології ВР займають особливе місце серед інструментів мікронавчання, адже дозволяють отримати практичний досвід й продемонструвати рівень сформованості компетенцій, знаходячись у стінах навчального закладу.

Техніка «нагітів» уможливорює розділення навчального змісту та його презентацію у вигляді елементарних автономних одиниць – нагітів, задіяних у побудові більш складних структур. Ієрархічна система структуризації навчального змісту в рамках мікронавчання дозволяє досягати навчальних цілей як на мікро (фрагмент уроку), так і на макро рівнях (навчальний курс) завдяки ключовому її принципу – навчання «невеликими кроками».

Проаналізувавши принципи й інструменти мікронавчання, було виділено п'ять основних навчальних нагітів, задіяних у структуризації навчального процесу – нагіт традиційного навчання, нагіт електронного навчання, нагіт мобільного навчання, нагіт глибинного навчання та нагіт віртуального навчання. Останній є ефективною навчальною одиницею і для поточного навчання, і для сумативного оцінювання.

Кожна з цих структур може бути реалізованою на будь-якому рівні, що робить планування навчання гнучким та максимально ефективним. Комплексне залучення техніки нагітів до навчання уможливорює досягнення неперервності освітнього процесу, коли студент знаходиться у стані постійної контрольованої мотивації й актуалізації знань дозовано, невеликими порціями.

Перспективою подальшого дослідження є вивчення можливості реалізації нагіту віртуального реальності в рамках дистанційного навчання.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Hu-Au E., Lee J. Virtual reality in education: a tool for learning in the experience age. *Innovation in Education*. 2017. vol. 4. no. 4. P. 215–226.
2. Hug T. Micro Learning and Narration: Exploring Possibilities of Utilization of Narrations and Storytelling for the Design of “Micro Units” and Didactical Micro-learning Arrangements. *Proceedings of Media in Transition*. 2005.
3. Giurgiu L. Microlearning an Evolving Elearning Trend. *Scientific Bulletin*. 2017. 22(1) DOI:10.1515/bsaft-2017-0003.
4. Armstrong S. J., Sadler-Smith E. Learning on Demand, at Your Own Pace, in Rapid Bite-Sized Chunks: the Future Shape of Management Development? *Aml*. 2008. no. 7, P. 571–586. doi:10.5465/aml.2008.35882197.
5. Bailey C., Zalfan M. T., Davis H. C., Fill K. and Conole G. Panning for Gold: Designing Pedagogically

Inspired Learning Nuggets. *Educ. Technology Soc.* 2006. no. 9, P. 113–122.

6. Horst R., Dörner R. Virtual Reality Forge: Pattern-Oriented Authoring of Virtual Reality Nuggets. *In 25th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*. 2019b. P. 1–12.

7. Horst R., Dörner R. Mining Virtual Reality Nuggets: A Pattern-Based Approach for Creating Virtual Reality Content Based on Microlearning Methodology. *Proceedings of the Intl. Conference on Engineering, Technology and Education*. 2019c.

8. Eldridge B. Developing a micro learning strategy with or without an LMS. *The International Scientific Conference eLearning and Software for Education*. 2017. vol. 1. P. 48–51. doi:10.12753/2066-026X-17-007.

9. Beutner M., Pechuel R. Micro units—a new approach to making learning truly mobile. *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE)*. 2017. P. 744–751.

10. Carpenter J., Stevens D.R., Flango V., Babcock L.K. Ready, aim, perform! Targeted micro-training for performance intervention. *Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference (IITSEC)*. 2016. P. 1–14.

11. Bruck P.A., Motiwalla L., Foerster F. Mobile learning with micro-content: A framework and evaluation. *BLED Proceedings*. 2012.

12. Omer A.H. 4 Fundamentals of A Microlearning Strategy. 2017. Available at: <https://elearningindustry.com/microlearning-strategy-fundamentals>

13. Richards J.C., Rodgers T.S. Approaches and Methods in Language Teaching. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. p. 204.

14. Velev D., Zlateva P. Virtual reality challenges in education and training, *International Journal of Learning and Teaching*. 2017. vol. 3. no. 1. P. 33–37.

15. Vergara D., Rubio M., Lorenzo M., On the Design of Virtual Reality Learning Environments in Engineering. *Multimodal Technologies and Interact.* 2017. vol. 11. P. 3–12.

16. Riva G. Virtual reality. *Encyclopedia of Biomedical Engineering*. 2006. P. 1–17.

17. List of Available Computer-Based Trainings, 2021 [Online]. Available at: https://oms-vr.com/our-training/#List_Of_Available_Computer-Based_Trainings

18. Horst R., Naraghi-Taghi-Off R., Rau L., Dörner R. Authoring With Virtual Reality Nuggets – Lessons Learned. *Front. Virtual Real.* 2022. doi: 10.3389/frvir.2022.840729.

19. Horst R., Naraghi-Taghi-Off R., Rau L., Dörner R. Bite-Sized Virtual Reality Learning Applications. *A Pattern-Based Immersive Authoring Environment Journal of Universal Computer Science*. 2020. vol. 26, no. 8. P. 947–971.

20. Horst R., Dörner R. Integration of Bite-Sized Virtual Reality Applications into Pattern-Based Knowledge Demonstration. *In Proceedings of the 16th Workshop Virtual and Augmented Reality of the GI Group VR/AR*. 2019a. P. 137–148.