

Максим ДОМАРЕНКО,

orcid.org/0000-0003-1930-7312

викладач кафедри германської філології та перекладу

Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

(Полтава, Україна), vivusignis322@gmail.com

АНАЛІЗ ТЕОРІЇ КТМЛ Р. МЕЙЕРА В КОНТЕКСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АУДІОВІЗУАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ В ЗВО

Стаття присвячена аналізу «Когнітивної теорії мультимедійного навчання» (КТМЛ) авторства Мейера Р. у контексті питання використання аудіовізуальних засобів під час занять у закладах вищої освіти. Фокусом теорії є застосування мультимедіа для ефективного проведення навчальних занять. Р. Мейером та низкою його колега-науковців, на основі досліджень та мета-аналізів, був створений ряд принципів ефективного використання мультимедіа у навчальних цілях, які надають прямі рекомендації щодо найрізноманітніших питань і проблем з відповідної теми.

На основі аналізу складових теорії та принципів ефективного застосування мультимедіа в освітньому середовищі, було встановлено і стисло описано контекстуальну синонімічність між термінами «мультимедіа» та «аудіовізуальні засоби». Зазначена вище контекстуальна синонімічність, у свою чергу, надає можливість стверджувати актуальність згаданих раніше принципів і по відношенню до терміну «аудіовізуальні засоби». Таким чином, забезпечується можливість спиратись на теорію КТМЛ Мейера Р. при обговоренні питань, що стуються застосування аудіовізуальних засобів під час занять у ЗВО.

Окрім того, у статті надано короткий аналітичний опис усіх принципів ефективного застосування мультимедіа, тобто і аудіовізуальних засобів також, у навчальних цілях. Всі принципи, що існують можуть бути розділені на 5 груп.

Перша група принципів слугує основою для і має прямий вплив на всі інші принципи.

Друга група принципів направлена на те, аби зосередити весь когнітивний потенціал людини саме на вирішенні навчальних цілей, а не чомусь іншому.

Третя група покликана допомогти у запобіганні тим ситуаціям, коли у студентів може виникнути когнітивне перенавантаження під час навчання. Іншими словами, принципи цієї групи направлені на те, щоб спростити для студентів процес сприйняття інформації.

Четверта група принципів фокусується на дизайні навчальних матеріалів і ставить за ціль допомогти студентам краще зрозуміти інформацію, яка їм подається.

П'ята і остання група пропонує ряд навчальних активностей, котрі покликані допомогти студентам у засвоєнні нових знань.

У якості останньої частини аналізу теорії КТМЛ, підведено підсумок і окреслено горизонт для подальших досліджень.

Ключові слова: *КТМЛ, Мейер Р., аудіовізуальні засоби, ЗВО, освіта.*

Maksym DOMARENKO,

orcid.org/0000-0003-1930-7312

Lecturer at the Department of Germanic Philology and Translation

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»

(Poltava, Ukraine) vivusignis322@gmail.com

ANALYSIS OF R. MAYER'S CTML THEORY IN THE CONTEXT OF THE OF AUDIOVISUAL AIDS USE FOR TEACHING IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

The article is devoted to the analysis of the Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML) by R. Mayer in the context of the use of audiovisual aids in higher education. The focus of the theory is the use of multimedia for effective learning. Based on research and meta-analysis, R. Meyer, together with a number of other researchers, developed a set of principles for the effective use of multimedia for educational purposes. These principles provide direct recommendations on a variety of issues and problems related to the discussed subject.

Based on the analysis of the theory components and principles of effective multimedia use in the educational environment, the contextual synonymy between the terms «multimedia» and «audiovisual aids» was established and briefly described. This contextual synonymy, in turn, makes it possible to assert the relevance of the previously mentioned

principles in relation to the term «audiovisual aids». Thus, it is possible to rely on R. Mayer's CTML when discussing the issues related to the use of audiovisual aids in higher education.

In addition, the article provides a brief analytical description of all the principles of effective multimedia use, that is, of audiovisual aids as well, for educational purposes. All existing principles can be divided into 5 groups.

The first group of principles serves as the basis for and has a direct impact on all other principles.

The second group of principles is aimed at focusing the entire cognitive potential of a person on solving educational tasks, and not on something else.

The third group is designed to help prevent situations where students may experience cognitive overload during their studies. In other words, the principles of this group are aimed at making it easier for students to understand information.

The fourth group of principles focuses on the design of learning materials and aims to help students make sense of the information they are presented with.

The fifth and final group suggests a number of activities that exist to help students to integrate the new information with their prior knowledge.

The fifth and final group suggests a number of activities to help students integrate the new information with their previous knowledge.

Key words: CTML, R. Mayer, audiovisual aids, higher education institutions, education.

Постановка проблеми. У сучасному освітньому просторі заклади вищої освіти (ЗВО) стикаються з необхідністю постійної адаптації до нових технологічних умов і змін. Одним із ключових напрямів удосконалення освітнього процесу є впровадження аудіовізуальних засобів (АВЗ) навчання, які здатні позитивно вплинути на нього. У якості прикладу таких позитивних ефектів можна відмітити підвищення ефективності засвоєння інформації, стимулювання пізнавального інтересу і мотивації. У зв'язку з цим постає необхідність системного аналізу принципів застосування АВЗ для проведення занять у ЗВО, що дозволить виявити найбільш ефективні підходи до їх інтеграції у навчальні заняття та забезпечити якість освітнього процесу.

Аналіз досліджень: Задля знаходження необхідної інформації потрібно звернути увагу на «Когнітивну теорію мультимедійного навчання» КТМЛ, яку створив Р. Мейер (Mayer, 2021). Його теорія, серед всього іншого, включає і необхідні нам принципи, котрі були створені спільно з низкою інших вчених. Як і сама теорія, ці принципи детально досліджувались різними науковцями аби перевірити та вдосконалити їх. У якості декількох прикладів можемо навести: Л. Джонса та Дж. Пласс, які застосовували їх відносно вивчення французької (Jones, 2002). Х. Лі, у співпраці з самим Р. Мейером, досліджував вплив додавання відео-компоненту до аудіо лекцій. Ф. Амадьє і четверо інших вчених (Amadieu, 2009), а також І. Арслан-Арі (Arslan-Ari, 2017) в іншій науковій праці, досліджували вплив вже існуючих знань у студентів на їх подальше навчання, що стосується одного з центральних принципів.

Мета статті полягає в наданні загального аналізу принципів теорії КТМЛ Р. Мейера в контексті застосування аудіовізуальних засобів для викладання у ЗВО. В українському науковому сег-

менті ця відома теорія, котра існує і розвивається в англomовному науковому сегменті вже більше двох десятиліть років, здебільшого залишається недостатньо висвітленою. Таким чином, загальний огляд її принципів надасть можливість прокласти шлях до її подальшого, більш детального розгляду та використання і у рамках української науки.

Виклад основного матеріалу. Для початку, варто коротко описати сенс теорії КТМЛ Р. Мейера. За десятиліття розвитку вона доповнювалась та розвивалась, проте, як зазначають сам Р. Мейер та його колега Л. Фіорелла, незмінними залишались три її основні аспекти:

1) Виходячи з «теорії подвійного кодування» (Paivio, 1986), кожна людина має 2 канали спрямовані на обробку інформації, а саме: один для обробки візуальної інформації та інший для обробки аудіальної (звукової) інформації.

2) Виходячи з роботи А. Бедлі про «Робочу пам'ять» (Baddeley, 1992), кожний з цих двох каналів сильно обмежений в об'ємах інформації, яку він може обробляти.

3) Виходячи з «Генеративної теорії», яку описав Віттрок М. (Wittrock, 1974), процес обробки інформації і, в цілому, процес навчання є активними (Mayer, 2024: 7). Тобто, отримання знань людиною не є процесом пасивним. Натомість, задля успішного отримання знань людина спочатку свідомо приділяє увагу та відбирає релевантну інформацію. Далі обробляє інформацію в робочій пам'яті, створюючи візуальні та вербальні моделі, або, інакше кажучи, людина усвідомлює сенс інформації. Останнім кроком є інтеграція нових, усвідомлених знань зі знаннями з довгострокової пам'яті, тобто зі знаннями, які вже існували у людини раніше.

На основі описаного вище Р. Мейер, а також низка інших науковців у співпраці з ним, спира-

ючись на власні дослідження, а також аналізи та мета-аналізи досліджень інших вчених, розробили ряд принципів, які направлені на те, аби досягнути змістовного навчання під час освітнього процесу. Під «змістовним навчанням» варто розуміти таке навчання, коли людина не тільки запам'ятовує нову інформації, але і здатна використати її для вирішення нових задач.

Огляд принципів варто почати з ремарки про те, що в Україні, у освітньому середовищі, поширеним є термін «аудіовізуальні засоби». Під ними мають на увазі такі засоби, що використовуються для освітніх цілей, і поєднують у собі одночасну подачу інформації як аудіальним, так і візуальним чином. Теорія КТМЛ Р. Мейера оперує терміном «мультимедіа», що має дещо інше значення. Мультимедіа, у своїй суті, означає одночасне використання декількох різних видів медіа (у якості прикладу можна зазначити відео, зображення, текст, аудіо, анімація, тощо) з ціллю передати інформацію. Таким чином, якщо термін мультимедіа основну увагу приділяє типу середовища, через яке доноситься інформація, то «аудіовізуальні засоби» звужують все до двох каналів сприйняття інформації.

Розгляд принципів теорії КТМЛ Р. Мейера дозволяє провести контекстуальну синонімічність між цими двома термінами. Взагалі, всі принципи застосування мультимедіа для досягнення змістовного навчання, що існують, можна розділити на п'ять груп. Проте спочатку варто виокремити два принципи, котрі дозволяють говорити про зазначену контекстуальну синонімічність.

Першим є *принцип мультимедійності*, який описано самим Р. Мейером. Відповідно до нього, люди навчаються краще, якщо надавати їм інформацію і вербально і візуально (а не просто вербально). Такий спосіб передачі інформації створює більшу вірогідність того, що студент створить і візуальну і вербальну когнітивні моделі на основі отриманої навчальної інформації.

Другим є *принцип модальності*, котрий був описаний Х. Кастро-Алонсо та Дж. Суеллером (Castro-Alonso, 2021). Він, по суті, доповнює попередній принцип. На основі згаданої раніше теорії подвійного кодування, а також проведеної дослідницько-аналітичної роботи, автори стверджують, що аудіальне відображення вербальної інформації (а не письмове), є більши ефективним у навчанні.

Таким чином, перший принцип зазначає ефективність саме вербальної та візуальної подачі інформації задля досягнення змістовного навчання, а другий звужує вербальну передачу інформації до саме аудіальної, на основі чого і

отримуємо співвідношення аудіальне-візуальне, що, в свою чергу, повністю збігається з суттю терміну «аудіовізуальні засоби». Тому варто враховувати, що у подальшому, коли мова буде йти про мультимедіа, написане буде мати відношення і до АВЗ також.

Повертаючись до груп принципів, які направлені на забезпечення ефективного застосування мультимедіа\АВЗ в освітніх цілях, як було зазначено вище, всього їх існує п'ять. В **першу групу** Мейер Р. відніс базові принципи, які своїм існуванням впливають на всі інші.

До них відносяться вже раніше згаданий принцип мультимедійності, а також принцип реверсії дії інших принципів, ефект якого зумовлений вже існуючими у людини знаннями та навичками (англ. назва *expertise reversal principle*), скорочено – принцип реверсії знань та навичок. Його суть полягає в тому, що ті методи навчання, котрі спрацьовують під час занять з використанням мультимедіа\АВЗ у випадку роботи зі студентами-початківцями, можуть не спрацьовувати у випадку роботи з досвідченими студентами, і навпаки. Це зумовлено тими знаннями та навичками, які вже існують у студентів або, навпаки, які у них відсутні. Зазначений ефект може проявлятися в багатьох принципах, які будуть описані далі, по своєму. Проте, основним загальним моментом є те, що надання великої кількості допомоги і занадто детальних пояснень шкодить студентам з високим рівнем навченості, проте необхідно студентам-початківцям.

Загалом, можливою реакцією у відповідь на такий ефект є підлаштування навчальних матеріалів відповідно до рівня знань та навичок студентів. Наприклад, надання студентам-початківцям вже вирішених прикладів для кращого ознайомлення з темою. Проте, у випадку роботи з вже досвідченими студентами, можна замінити деякі вирішені дії в таких прикладах на ще не вирішені, що створить простір для застосування вже існуючих знань та навичок.

До **другої групи** Р. Мейер відніс низку принципів, головне завдання яких полягає в досягненні того, аби всі розумові ресурси студентів були направлені на вирішення навчальних задач, а не на те, щоб здогадатись, що від них вимагається зробити або інші активності не навчального характеру.

Серед них є принцип узгодженості, який проголошує, що навчання за допомогою мультимедіа\АВЗ буде ефективнішим тоді, коли викладач прибирає всі зображення та слова, які є сторонніми. Знання цього принципу допомагає викладачу у

ЗВО отримати відповідь на питання зацікавлення студентів. Виходячи з цього принципу, цікаві, але нерелевантні для отримання знань зображення або інформація лише перешкоджають навчанню. Пояснення полягає у тому, що за наявності, наприклад, умовно цікавих, але не релевантних фактів увага студента скеровується саме на них. В свою чергу, менше розумових ресурсів буде приділятися усвідомленню умовно менш цікавої, проте більш важливої інформації.

До інших принципів цієї групи відносимо принцип сигналу, який зазначає необхідність виділяти найбільш важливу інформацію у навчальних мультимедійних\АВЗ матеріалах, що надає можливість спрямовувати увагу студентів на те, що потребує першочергової уваги (Maуer, 2021: 221).

Наступний принцип надмірності є частково пов'язаним з принципом узгодженості. Він полягає в тому, що потрібно дотримуватись помірності у подачі інформації під час занять з мультимедіа\АВЗ. Тільки цей принцип стосується не лише шкідливості нерелевантної інформації, але і шкідливості сильного заглиблення у деталі без необхідності того, що відповідно, відволікає студентів від найголовнішої інформації. Зайвою є також подача інформації як в письмовій, так і в усній формі одночасно. Прикладом цього є проведення такої презентації, під час якої вербальна інформація подається і письмово (візуально на екрані) і усно (через мовлення спікером). Описана ситуація призводить до того, що студенти або слухають спікера, або читають текст на екрані, у результаті частина інформації неминуче буде загублена.

Принцип розділу уваги вказує на важливість того, аби взаємозалежна інформація не була розділена у часі або просторі. Наприклад, під час демонстрації навчального відео, усне пояснення матеріалу не повинно бути відірване у часі від візуальної репрезентації цього матеріалу. Інакше значна кількість розумових зусиль студентів буде спрямована на те, аби просто змогти сприйняти нову інформацію, і лише потім на те, щоб збагнути її сенс.

Останнім в цій групі є принцип опрацьованих прикладів, котрий спрямований на те, аби роз'яснити важливість і особливості застосування вже вирішених прикладів у навчанні з застосуванням мультимедіа\АВЗ.

Виходячи з роботи А. Бедлі про «Робочу пам'ять» (Baddeley, 1992), кожний з цих двох каналів сильно обмежений в об'ємах інформації, яку він може обробляти.

Як вже було зазначено про головні аспекти теорії КТМЛ, А. Бедлі вказував на сильну обмеженість робочої пам'ять, і, зокрема, каналів спрямованих на обробку аудіальної та візуальної інформації. Відповідно, **третя група** принципів вміщає ті, що спрямовані на запобігання когнітивному переван-

таженню у студентів, які вивчають новий матеріал під час занять з використанням мультимедіа\АВЗ. Наприклад, якщо інформація у навчальному відео подається занадто швидко і її багато, то у студентів не виходить її сприйняти та обробити необхідним чином і, як наслідок, виникає когнітивне перенавантаження. Просто зменшити об'єм інформації немає можливості – необхідно донести все, що є важливим. Допомогти з такими ситуаціями і покликані наступні принципи.

Принцип сегментування – пропонує розв'язувати описану проблему шляхом поділу навчального матеріалу на частини. Студентам, у свою чергу, варто надати мінімальний рівень контролю на цими сегментами, який полягає у можливості у зручний для них момент переходити від одного сегменту до іншого.

Принцип попередньої підготовки пропонує розібратись із зазначеною проблемою через завчасне вивчення зі студентами основних понять та термінів, котрі потім з'являться у самому відео (або іншому основному навчальному матеріалі).

Окрім того, до цієї групи також відноситься вже описаний раніше принцип модальності (оскільки подача вербальної інформації в аудіальному форматі, а не у візуальному (письмово) допомагає краще засвоювати інформацію).

До **четвертої групи** належать принципи, котрі направлені на покращення дизайну навчальних мультимедійних\АВЗ матеріалів задля того, аби студентам було легше розуміти інформацію, яка подається через них.

Принцип персоналізації – проголошує те, що застосування дещо розмовного стилю для подачі інформації допомагає краще навчатись. Наприклад, під час вивчення з майбутніми перекладачами лексики, яка стосується людського тіла, можна використовувати замість формального просто «серце», більш розмовну фразу «ваше серце». Виключенням є обговорення негативних явищ, емоцій, тощо. Окрім того, коли описуються подальші завдання, краще використовувати ввічливість, а не прямотинність. Наприклад, більш ефективною буде фраза «Далі ми перейдемо до вирішення (певного) завдання», ніж «Тепер ви мусите виконати (певних) завдань» (Maуer, 2021: 279).

Принцип голосу – попереджує про те, що аудіальну частину матеріалу повинен подавати приємний людський голос, а не машинний (нереалістичний). Якщо використовувати синтезований голос, то він, за якістю і реалістичністю, повинен звучати як звичайний людський (Maуer, 2021: 280).

Принцип зображення розбирає питання того, чи має позитивний вплив, наприклад, під час онлайн занять, те, що студенти бачать на екрані викладача або персонажа, який використовується замість нього і виконує функції викладача. У під-

сумку, наявність такого зображення під час занять має потенціал позитивного впливу на мотивацію студентів до навчання, але на саму ефективність навчання не впливає (Mayer, 2021: 281).

Принцип втілення доповнює попередній принцип і вказує, що включення в навчальні матеріали для занять з мультимедіа\АВЗ зображень викладача або таких персонажів, які замінюють викладача (втілюють в собі його роль), є ефективним тоді, коли ці персонажі виконують дії, які можна використати у навчальних цілях. Наприклад, викладач або персонаж, зображений в навчальних матеріалах, може вказувати на важливу інформацію або емоційним станом підкреслювати негативність або позитивність ситуації, яка розбирається, тощо (Mayer, 2021: 290).

Принцип імерсивності можна коротко описати, вказавши те, що імерсивну віртуальну реальність, як один з видів мультимедіа та АВЗ, також можна застосовувати у навчальних цілях, послуговуючись принципами теорії КТМЛ. Проте, на сьогоднішній день немає достатніх доказів того, що додатковий ефект від занурення в віртуальний світ, може покращити результати у навчанні, у порівнянні зі звичайними мультимедіа\АВЗ (Mayer, 2021: 296).

Принцип співпраці проголошує те, що при застосуванні мультимедіа\АВЗ, навчання у групах може бути кращим, ніж індивідуальне. Проте, сенс використовувати навчання у групах є лише у випадку необхідності вирішення складних задач, які вимагають великої кількості зусиль. Інакше, зусилля витрачені на комунікацію і координацію членів групи між собою перекриють позитивний ефект від командної роботи (Mayer, 2021: 304).

Принцип зіставної анімації зазначає, що під час навчання краще використовувати анімації, а не статичні зображення. Проте, можливою необхідністю є застосування зіставного типу анімацій, які демонструють не весь процес і всі його деталі в один момент, а демонструють лише частини процесу (так, з різних частин поступово складається повна картина загального процесу) (Mayer, 2021: 313). Наприклад, коли при показі взаємодії внутрішніх деталей механічного годинника, в одній окремії зіставній анімації, демонструється взаємодія лише декількох складових загального механізму. В наступній анімації демонструється взаємодія інших. Так, поступово, складається цільна картина взаємодії всіх складових загального механізму.

Принцип емоційного дизайну вказує на те, що під час дизайну навчальних мультимедіа\АВЗ матеріалів варто застосовувати емоції у якості додаткового інструменту. Як приклад можна навести використання теплих, приємних кольорів, а також показ того, як люди демонструють обличчям емоції, тощо (Mayer, 2021: 324).

П'ята група принципів направлена на використання різних видів діяльності, мета яких полягає у тому, аби допомогти студентам краще засвоювати вивчений матеріал.

Принцип генеративної діяльності – це головний збірно-описовий принцип, який описує базу для всіх інших принципів цієї групи. Під генеративною діяльністю, мається на увазі усвідомлення людиною вивченого (організація) та поєднання цих нових, усвідомлених знань з тими знаннями, які вже існували до цього (інтеграція) (Mayer, 2021: 339). Відповідно до цього принципу, люди показують ліпші результати у навчанні тоді, коли вони використовують стратегії генеративного навчання. Тобто, такі стратегії, котрі спрямовані на спонукання описаних вище когнітивних процесів. До них можна віднести: підбиття підсумків, самопояснення, підсумовування пройденого навчального матеріалу, малювання, картографування, відігравання ситуацій на основі вивченого, уявлення.

У принципі картографування стверджується, що люди показують кращі результати у навчанні тоді, коли під час занять з мультимедіа\АВЗ вони створюють карти знань та інші різні наочні схеми, які допомагають візуалізувати поняття та провести зв'язки між ними (Mayer, 2021: 351). Проте, застосовувати таку діяльність для закріплення знань варто лише на постійній основі. Пояснюється це тим, що необхідно витратити багато часу на належне навчання студентів тому, як правильно вибудовувати подібні схеми. Тому, одноразове використання не є доцільним.

Принцип малювання, у своїй суті, повторює попередній принцип, тільки замість карт знань та інших схем пропонується застосовувати малювання (Mayer, 2021: 360). Наприклад, під час занять з англійської мови, у випадку вивчення лексики, яка стосується фруктів, можна малювати відповідні фрукти. Таке ж застосування можливо і у випадку більш абстрактних речей. Так, конкретний візуальний образ починає асоціюватись з відповідним йому словом. Умова щодо використання на постійній основі залишається актуальною і в випадку цього принципу.

Принцип уявлення доповнює минулі два принципи. Його основна ціль також полягає у створенні асоціацій між поняттями та речами і візуальними образами, після вивчення навчального матеріалу (Mayer, 2021: 370). Проте, основна різниця полягає у тому, що замість, наприклад, малювання, рекомендується використовувати уяву.

Принцип самопояснення рекомендує студентам надавати пояснення своєї думки задля більш ефективного навчання (Mayer, 2021: 381). Варто відмітити різницю між підсумовуванням і самопоясненням. Перше є простим узагальненням вивченого. Друге – це надання людиною пояснень, які

спрямовані на те, аби прояснити матеріал. Самопояснення має на увазі вихід за рамки вивченого, що необхідно задля формулювання висновків, які пов'язані зі знаннями, котрі вже були у людини.

Принцип навчання шляхом керованого відкриття спрямований на прояснення того, як можна використовувати навчання шляхом керованого відкриття (від англ. *guided discovery*) під час занять з застосуванням мультимедіа\АВЗ. Основним можливим варіантом є науково-мультимедійні онлайн лабораторії, спеціально створені для застосування навчання шляхом керованого відкриття (Mayer, 2021: 394).

Принцип зворотного зв'язку полягає в тому, що люди краще навчаються під час занять з мультимедіа\АВЗ, якщо отримують зворотний зв'язок щодо їхніх відповідей, як усних, так і тестових (Mayer, 2021: 403). Чим меншою є компетентність студентів і чим більшою є ступінь невірності їхніх відповідей, тим більш детальними повинні бути пояснення, надані у вигляді зворотного зв'язку.

Принцип контролю (з боку) учня/студента описує те, що під час занять з мультимедіа\АВЗ, надання студентам контролю над навчальним процесом (вибір темпу навчання, самостійне визначення порядку тем, тощо) може мати позитивний ефект, але за дуже конкретних обставин (Mayer, 2021: 418). Позитивний вплив від надання сту-

дентам контролю буде спостерігатись тільки у випадку складних завдань, винятково для студентів, які вже володіють великим масивом необхідних знань, і лише за умови надання навчально-методичної підтримки зі сторони викладача. Якщо хоча б одна з умов не виконується, то краще застосовувати класичний підхід контролю з боку викладача.

Принцип самоуправління полягає у тому, що уміння студентів самостійно застосовувати описані вище принципи теорії КТМЛ, аби краще керувати своїм когнітивним навантаженням, допомагає краще навчатись, використовуючи матеріали, які були створені без урахування зазначених принципів (Mayer, 2021: 430).

Висновки. Аналіз теорії КТМЛ Р. Мейера та принципів ефективного застосування мультимедіа\АВЗ під час навчання створює наукову основу для теоретичного обґрунтування використання аудіовізуальних засобів у навчальних цілях. Самі ж принципи надають теоретичну базу з проектування навчальних матеріалів типу АВЗ та їх ефективного використання в освітньому процесі. Проте, необхідним є їхнє подальше більш детальне висвітлення, а також аналіз та експериментальна перевірка, на основі яких можна буде робити висновки, щодо існуючих особливостей застосування принципів та їх обмежень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Arslan-Ari I. Learning from instructional animations: How does prior knowledge mediate the effect of visual cues?. *Journal of Computer Assisted Learning*. 2017. Vol. 34, no. 2. P. 140–149.
2. Baddeley, A. Working memory. *Science*. 1992. Vol. 255 (5044), P. 556–559.
3. Castro-Alonso J. C., Sweller J. The Modality Principle in Multimedia Learning. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. 3rd ed. 2021. P. 261–267.
4. Effects of prior knowledge and concept-map structure on disorientation, cognitive load, and learning / F. Amadiou et al. *Learning and Instruction*. 2009. Vol. 19, no. 5. P. 376–386.
5. Jones L. C., Plass J. L. Supporting Listening Comprehension and Vocabulary Acquisition in French with Multimedia Annotations. *The Modern Language Journal*. 2002. Vol. 86, no. 4. P. 546–561.
6. Mayer R. E., Fiorella L. *Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, 3rd ed. Cambridge University Press, 2021.
7. Mayer R. E. The Past, Present, and Future of the Cognitive Theory of Multimedia Learning. *Educational Psychology Review*. 2024. Vol. 36, no. 1.
8. Paivio, A. *Mental representations: A dual coding approach*. New York : Oxford University Press, 1986. 322 p.
9. Wittrock M. C. Learning as a generative process1. *Educational Psychologist*. 1974. Vol. 11, no. 2. P. 87–95.

REFERENCES

1. Arslan-Ari I. (2017) Learning from instructional animations: How does prior knowledge mediate the effect of visual cues? *Journal of Computer Assisted Learning*. Vol. 34, no. 2. 140–149.
2. Baddeley, A. (1992) Working memory. *Science*. Vol. 255 (5044) P. 556–559.
3. Castro-Alonso J. C., Sweller J. The Modality Principle in Multimedia Learning. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. 3rd ed. 2021. 261–267.
4. Effects of prior knowledge and concept-map structure on disorientation, cognitive load, and learning / F. Amadiou et al. *Learning and Instruction*. 2009. Vol. 19, no. 5. 376–386.
5. Jones L. C., Plass J. L. (2002) Supporting Listening Comprehension and Vocabulary Acquisition in French with Multimedia Annotations. *The Modern Language Journal*. Vol. 86, no. 4. 546–561.
6. Mayer R. E., Fiorella L. (2021) *Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, 3rd ed. Cambridge University Press.
7. Mayer R. E. (2024) The Past, Present, and Future of the Cognitive Theory of Multimedia Learning. *Educational Psychology Review*. Vol. 36, no. 1.
8. Paivio, A. (1986) *Mental representations: A dual coding approach*. New York : Oxford University Press. 322 p.
9. Wittrock M. C. (1974) Learning as a generative process1. *Educational Psychologist*. Vol. 11, no. 2. 87–95.