

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
Фізико-математичний факультет

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

**ФІЗИКО-
МАТЕМАТИЧНА
ОСВІТА**

Науковий журнал

Том 38, № 1

Суми – 2023

**Рекомендовано до видання вченою радою
Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка
(протокол № 8 від 27.02.2023 р.)**

Редакційна колегія

М.П. Вовк	доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник (Україна)
М.Гр. Воскоглу	доктор філософії, почесний професор математичних наук (Греція)
Т.Г. Дерека	доктор педагогічних наук, професор (Словацька республіка)
М.Г. Друшляк	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
Р.А. Зіатдінов	доктор педагогічних наук, професор (Південна Корея)
А.П. Кудін	доктор фізико-математичних наук, професор (Україна)
О.Ю. Кудріна	доктор економічних наук, професор (Україна)
О.О. Лаврентьева	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
Т.Ю. Осипова	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
М.В. Працьовитий	доктор фізико-математичних наук, професор (Україна)
Д.О. Сарфо	доктор педагогічних наук, професор (Гана)
О.В. Семеніхіна	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
О.М. Семенов	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
В.І. Статівка	доктор педагогічних наук, професор (Китай)
І.Я. Субботін	доктор фізико-математичних наук, професор (США)
О.С. Чашечникова	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
О.В. Школьній	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
Т.Д. Лукашова	доктор фізико-математичних наук, доцент (Україна)
О.О. Пипка	доктор фізико-математичних наук, доцент (Україна)
В.О. Швець	кандидат педагогічних наук, професор (Україна)
А.М. Добровольська	кандидат фізико-математичних наук, доцент (Україна)
В.Г. Шамоля	кандидат фізико-математичних наук, доцент (Україна)

Ф45 Фізико-математична освіта : науковий журнал. Том 38, № 1. Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Фізико-математичний факультет ; редкол.: О.В. Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. Суми : [СумДПУ ім. А.С. Макаренка], 2023. 76 с.

*Наказом МОН України №1412 від 18.12.2018 р. журнал «Фізико-математична освіта» затверджено як **фахове наукове видання категорії «Б»** у галузі педагогічних наук (13.00.02 – математика, фізика, інформатика; 13.00.10) і за спеціальностями 011, 014, 015.*

Журнал індексується наукометричною базою **Index Copernicus Journals Master List**

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

Висловлені авторами думки можуть не співпадати з точкою зору редакції.

**УДК 53+51]:37(051)
DOI 10.31110/2413-1571**

© СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2023

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Makarenko Sumy State Pedagogical University
Physics and Mathematics Faculty**

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

PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION

Scientific Journal

Vol. 38, No 1

Sumy – 2023

**Recommended for publication of the Academic Council
of Makarenko Sumy State Pedagogical University
(protocol № 8 from 27.02.2023)**

Editorial Board

M.P. Vovk	Doctor of Pedagogical Sciences, Senior Research Fellow (Ukraine)
M.Gr. Voskoglou	Doctor of Philosophy, Professor Emeritus of Mathematical Sciences (Greece)
T.H. Dereka	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Slovak Republic)
M.G. Drushlyak	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
R.A. Ziatdinov	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (South Korea)
A.P. Kudin	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor (Ukraine)
O.Yu. Kudrina	Doctor of Economic Sciences, Professor (Ukraine)
O.O. Lavrentjeva	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
T.Yu. Osypova	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
M.V. Pratsiovytyi	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor (Ukraine)
J.O. Sarfo	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ghana)
O.V. Semenikhina	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
O.M. Semenog	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
V.I. Stativka	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (China)
I.Ya. Subbotin	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor (USA)
O.S. Chashechnykova	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
O.V. Shkolnyi	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
T.D. Lukashova	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor (Ukraine)
O.A. Pypka	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor (Ukraine)
V.O. Shvets	PhD (Physics and Mathematics Sciences), Professor (Ukraine)
A.M. Dobrovol'ska	PhD (Physics and Mathematics Sciences), Associate Professor (Ukraine)
V.G. Shamonina	PhD (Physics and Mathematics Sciences), Associate Professor (Ukraine)

F 45 Physical and Mathematical Education : Scientific Journal. Vol. 38, No 1. Makarenko Sumy State Pedagogical University, Physics and Mathematics Faculty ; O.V. Semenikhina (chief editor). Sumy : [Makarenko Sumy State Pedagogical University], 2023. 76 p.

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

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

**UDC 53+51]:37(051)
DOI 10.31110/2413-1571**

ЗМІСТ

Віра М., Самусенко П.	7
ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ GEOGEBRA ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ АЛГЕБРАЇЧНИХ ЗАДАЧ З ПАРАМЕТРОМ	7
Грудинін Б., Відьмаченко А.	14
ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ УКРАЇНСЬКОЇ МЕТЕОРНОЇ СПОСТЕРЕЖНОЇ МЕРЕЖІ (УМСМ) НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ СИГНАЛІВ ТРАНСЛЮВАЛЬНИХ FM-СТАНЦІЙ	14
Деордіца Т., Білевич С., Вороніна М., Гладушина Р.	20
ЕРГОНОМІЧНІСТЬ МУЛЬТИМЕДІЙНОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ ЯК ПРЕДМЕТ ОЦІНЮВАННЯ.....	20
Крестьянполь Л., Верхолюк А.	28
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА ПЛАТФОРМ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	28
Кушумуротов У.	36
НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ НА ОСНОВІ КОМПЕТЕНТІСНОГО ТА ТЕЗАУРУСНОГО ПІДХОДІВ.....	36
Макаренко О., Макаренко К., Макаренко В., Сілкова О., Матяш Л.	41
ЗМІСТ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ПОСІБНИКА «БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА» В УМОВАХ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	41
Мар'єнко М., Коваленко В.	48
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА ВІДКРИТА НАУКА В ОСВІТІ	48
Мулеса П.	54
КОНЦЕПЦІЯ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ВІРТУАЛЬНОЇ НАОЧНОСТІ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ.....	54
Слободяник О.	60
ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ ГУРТКА «СТВОРЕННЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ» У ДИСТАНЦІЙНОМУ ФОРМАТІ	60
Шишкіна М., Носенко Ю.	66
ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ З ЕЛЕМЕНТАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ ПЕДАГОГІЧНИХ КАДРІВ	66
Деордіца Т., Вороніна М.	72
РЕЦЕНЗІЯ НА КНИГУ: «ЯК МИ ВЧИМОСЯ: ЧОМУ МОЗОК НАВЧАЄТЬСЯ КРАЩЕ, НІЖ МАШИНА... ПОКИ ЩО»	72

CONTENTS

Vira M., Samusenko P.	7
THE APPLICATION OF GEOGEBRA SOFTWARE FOR SOLVING ALGEBRAIC PROBLEMS WITH A PARAMETER	7
Hrudynin B., Vidmachenko A.....	14
ORGANIZATION OF THE WORK OF THE UKRAINIAN METEOR OBSERVATION NETWORK (UMON) BASED ON THE USE OF SIGNALS OF BROADCASTING FM-STATIONS	14
Dieorditsa T., Bilevych S., Voronina M., Hladushyna R.....	20
THE ERGONOMIC NATURE OF THE MULTIMEDIA PRESENTATION AS A SUBJECT OF ASSESSMENT ..	20
Krestyanpol L., Verkholyuk A.....	28
COMPARATIVE ANALYSIS OF THE USER INTERFACE OF PLATFORMS FOR DISTANCE LEARNING	28
Kushmurotov U.....	36
TEACHING HIGHER MATHEMATICS BASED ON COMPETENCE-BASED AND THESAURUS APPROACHES	36
Makarenko O., Makarenko K., Makarenko V., Silkova O., Matiash L.	41
CONTENTS AND FEATURES OF THE USE OF THE ELECTRONIC MANUAL "BIOLOGICAL PHYSICS" IN MEDICAL INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION	41
Marienko M., Kovalenko V.	48
ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND OPEN SCIENCE IN EDUCATION	48
Mulesa P.	54
THE CONCEPT OF PREPARING FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE FOR THE USE OF VIRTUAL VISIBILITY TOOLS IN PROFESSIONAL ACTIVITIES	54
Slobodianyuk O.	60
PECULIARITIES OF THE WORK OF THE GROUP "CREATING AUGMENTED REALITY" IN A REMOTE FORMAT	60
Shyshkina M., Nosenko Yu.	66
PROMISING TECHNOLOGIES WITH ELEMENTS OF AI FOR PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHING	66
Dieorditsa T., Voronina M.	72
BOOK REVIEW: «HOW WE LEARN: WHY BRAINS LEARN BETTER THAN ANY MACHINE... FOR NOW».....	72



DOI 10.31110/2413-1571-2023-038-1-003

УДК 378.147.88 :004.357

ЕРГОНОМІЧНІСТЬ МУЛЬТИМЕДІЙНОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ ЯК ПРЕДМЕТ ОЦІНЮВАННЯ

Таяна ДЄОРДИЦА ✉

Благодійний фонд "e-Terra", Україна
 tdeorditsa@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3409-7168>

Світлана БІЛЕВИЧ

Глухівський національний педагогічний університет
 імені Олександра Довженка, Україна
 sweetlanabilevych@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8686-0401>

Марина ВОРОНІНА

Київський національний університет
 культури і мистецтв, Україна
 M_Voronina@i.ua
<https://orcid.org/0000-0003-3838-7194>

Раїса ГЛАДУШИНА

Київський університет імені Бориса Грінченка, Україна
 gladushyna.raisa@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6760-0487>

THE ERGONOMIC NATURE OF THE MULTIMEDIA PRESENTATION AS A SUBJECT OF ASSESSMENT

Taiana DIEORDITSA ✉

Charitable foundation "e-Terra", Ukraine
 tdeorditsa@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3409-7168>

Svitlana BILEVYCH

Oleksandr Dovzhenko Hlukhiv National
 Pedagogical University, Ukraine
 sweetlanabilevych@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8686-0401>

Maryna VORONINA

Kyiv National University
 of Culture and Arts, Ukraine
 M_Voronina@i.ua
<https://orcid.org/0000-0003-3838-7194>

Raisa HLADUSHYNA

Borys Grinchenko Kyiv University, Ukraine
 gladushyna.raisa@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6760-0487>

АНОТАЦІЯ

Постановка проблеми. За нашими спостереженнями, студентським мультимедійним презентаціям часто бракує ергономічного опрацювання. Маючи намір навчати студентів самооцінювання ергономічності цих мультимедійних об'єктів, ми задалися питанням: які ознаки мультимедійної презентації є основою для оцінювання її ергономічного рівня як прийнятного?

Матеріали і методи. Методологічною основою дослідження є стандарт ДСТУ EN ISO 14915-1:2009 «Ергономіка програмного забезпечення для мультимедійних інтерфейсів користувача». Задачу оцінювання ергономічності мультимедійної презентації розглянуто з позицій теорії прийняття рішень. Для розв'язання цієї задачі використано модельний підхід.

Результати. Розроблено два взаємопов'язані теоретичні конструкти: 1) опис ергономічного базового зразка для неінтерактивних мультимедійних презентацій з мінімальним набором статичних медіа, 2) критеріальна модель оцінювання ергономічного рівня таких презентацій. Зразок має три характеристики, що узагальнюють особливості когнітивного оброблення інформації людиною. Їх втілюють дев'ять спостережуваних ознак, які безпосередньо оцінюються. Критеріальну модель розроблено за логікою побудови багатокритеріальної моделі задачі прийняття рішень. Її ключовими елементами є набір критеріїв і шкали критеріїв. Спостережувані ознаки зразка виступили критеріями оцінювання. Їх забезпечено бінарними шкалами.

Висновки. Обґрунтовано дві пропозиції: 1) вважати неінтерактивну мультимедійну презентацію ергономічною, якщо її ознаки узагальнюють три характеристики: придатність для цілі спілкування; придатність для розуміння і запам'ятовування; придатність для зорового сприйняття; 2) оцінювати ергономічний рівень мультимедійної презентації як прийнятний, якщо дотримано всіх дев'яти запропонованих критеріїв. Розроблені взаємопов'язані теоретичні конструкти становлять основу інформативного зворотного зв'язку між викладачами та студентами.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ергономічний базовий зразок; модель оцінювання; ергономічний рівень; критерій; шкала критерію.

ABSTRACT

Formulation of the problem. According to our observations, student multimedia presentations often lack ergonomic elaboration. Intending to teach students self-assessment of the ergonomic nature of these multimedia objects, we wondered what characteristics of a multimedia presentation are the basis for judging its ergonomic level as acceptable?

Materials and methods. The guiding ideas of the study were the principles of ergonomic design of multimedia user interfaces, set out in the National Standard of Ukraine SSTU EN ISO 14915 1:2009. The problem of evaluating the ergonomic level of the multimedia presentation is considered from the standpoint of Decision Theory. To solve it, a model approach has been applied.

Results. Two interrelated theoretical constructs have been developed: (1) a description of an ergonomic basic pattern for non-interactive multimedia presentations with a minimum set of static media; (2) a criterion model for assessing the ergonomic level of such presentations. The pattern has three characteristics that summarize the peculiarities of the cognitive processing of information by a person. They are embodied by nine observable signs that can be directly evaluated. The criterion model is developed in the logic of constructing a multi-criteria model of the decision-making problem. Its key elements are a set of criteria and a set of criteria scales. The observed signs of the pattern are used as criteria. They are provided with binary scales. All wording and descriptions have a clear and unambiguous meaning.

Conclusions. Two proposals are substantiated: (1) to consider a non-interactive multimedia presentation ergonomics if it has the following characteristics: suitability for the communication goal; suitability for understanding and memorization; suitability for perception; (2) To assess the ergonomic level of a multimedia presentation as acceptable if all nine criteria have been fulfilled. The developed theoretical constructs form the basis of informative feedback between teachers and students.

KEYWORDS: ergonomic basic pattern; evaluation model; ergonomic level; criterion; criterion scale.

Дєордіца Т., Білевич С., Вороніна М., Гладушина Р. Ергономічність мультимедійної презентації як предмет оцінювання. *Фізико-математична освіта*, 2023. Том 38. № 1. С. 20-27. DOI: 10.31110/2413-1571-2023-038-1-003

Для цитування:

Дєордіца, Т., Білевич, С., Вороніна, М., & Гладушина, Р. (2023). Ергономічність мультимедійної презентації як предмет оцінювання. *Фізико-математична освіта*, 38(1), 20-27. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-003>

Dieorditsa, T., Bilevych, S., Voronina, M., & Hladushyna, R. (2023). The ergonomic nature of the multimedia presentation as a subject of assessment. *Physical and Mathematical Education*, 38(1), 20-27. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-003>

For citation:

Dieorditsa, T., Bilevych, S., Voronina, M., & Hladushyna, R. (2023). Ergonomichnist multymedijnoi prezentatsii yak predmet otsiniuvannia [The ergonomic nature of the multimedia presentation as a subject of assessment]. *Fiziko-matematichna osvita – Physical and Mathematical Education*, 38(1), 20-27. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-003>

✉ Corresponding author

© T. Dieorditsa, S. Bilevych, M. Voronina, R. Hladushyna, 2023

ВСТУП

Постановка проблеми. За нашими спостереженнями, студентським мультимедійним презентаціям часто бракує ергономічного опрацювання. Маючи намір навчати студентів здійснювати самооцінювання ергономічності цих мультимедійних об'єктів, ми задалися питанням: які ознаки мультимедійної презентації є основою для оцінювання її ергономічного рівня як прийняттого?

Аналіз актуальних досліджень. Виконуючи дослідження, ми зверталися до наукових публікацій, присвячених двом темам: 1) ергономічність зорово-письмової інформації; 2) студентське самооцінювання процесів і продуктів навчальної праці. Стисло розглянемо зміст тих із них, що виявилися для нас найкориснішими.

1. Теоретичні та практичні аспекти ергономізації навчальних і наукових книг докладно розглядав В. Паронджанов. Цей автор аргументовано стверджує: підвищити продуктивність розумової (зокрема навчальної) праці можна, покращивши ергономічність зорово-письмової інформації. Йдеться про надвисоку зрозумілість її змісту, зручність сприйняття, комфортність перегляду. Важливим когнітивно-ергономічним резервом забезпечення цих характеристик навчальних і наукових матеріалів дослідник вважає застосування у процесі їх створення графічних мов, які уможливають описи абстрактних ідей. Як приклади він наводить графічні мови «ГРАФ» і «ДРАКОН» (Паронджанов, 2017). Публікації В. Паронджанова підштовхнули нас до вивчення основоположних принципів когнітивної ергономіки.

Група авторів на чолі з професором нейробіології С. Коссліном відібрали й емпірично дослідили всеосяжний масив недоліків і невдач, що трапляються у PowerPoint-презентаціях. Розклавши сприйняття, запам'ятовування і розуміння на окремі класи операцій, дослідники сформулювали вісім принципів когнітивної комунікації. Тож недоліками мультимедійних презентацій вони вважають прояви порушень цих принципів. Сформульовані принципи автори втілили у 137 правилах і верифікували їх на значному масиві мультимедійних презентацій з п'яти предметних галузей. В результаті вони дійшли до такого висновку: психологічні основи створення ефективних PowerPoint-презентацій не є ні очевидними, ні інтуїтивно зрозумілими, а тому їх розробникам корисно опанувати принципи когнітивної комунікації і правила, в яких ті втілюються (Kosslyn et al, 2012). На наш погляд, С. Коссліні з колегами описали характеристики універсального ергономічного зразка для мультимедійних презентацій, що поєднують і статичні, і динамічні медіа. На нашу думку, для навчальних цілей такий зразок є надто складним. Вважаємо, що для студентів із мінімальним оцінним досвідом достатньо базового ергономічного зразка з мінімальним набором статичних медіа.

Для виявлення значущості критеріїв оцінювання мультимедійних презентацій нам стала у пригоді стаття «Аналіз 15 найкращих презентацій світу: критерії майстерності» (Обжорин, 2016). Твердження автора, що виявлені ним презентації є найліпшими у світі станом на той момент, є статистично значущим фактом. На нашу думку, набір критеріїв, запропонований О. Обжориним, охоплює три аспекти якості мультимедійних презентацій: змістовний; естетичний та ергономічний. Проте на їх основі можна скласти лише контрольний список (check list), але оцінювання з їх допомогою неможливе через нерозробленість оцінних шкал для них.

2. За таксономією розумових умінь Б. Блума, оцінювання належить до пізнавальних процесів найвищого рівня складності. В її оновленому варіанті оцінюванню передують запам'ятовування, розуміння, застосування та аналізування. Б. Блум і його наступники тлумачать оцінювання як висловлення судження на основі критеріїв і стандартів. Формами цього процесу є перевірка і критика (Krathwohl, 2002). Огляд англійських джерел, присвячених студентському самооцінюванню, дав змогу виявити значний масив досліджень з цього питання, і, як наслідок, множини тлумачень терміна «самооцінювання». Так, за визначенням, Т. Кроуелл, самооцінювання – це процес розмірковування людини над власним робочим процесом/продуктом або спостереження за ними (Crowell, 2015). Це приклад визначення, в якому не сформульовано мету аналізованого процесу.

Нашу увагу привернула ціла низка статей американської дослідниці Х. Андраде, в яких вона докладно аналізує критеріальне оцінювання і розглядає різні аспекти концепту «студентське самооцінювання». Так, у статті «Teaching with Rubrics» вона детально розібрала переваги й недоліки оцінювання на основі критеріїв (Andrade, 2005). Слід зазначити, що в англійських публікаціях оцінні шкали критеріїв позначають терміном «Scoring rubrics», що його запровадив у науковий обіг Е. МакДанієл (McDaniel, 1993). Нині цей термін використовують у скороченому варіанті – «rubrics». В українській мові слово «рубрика» має інше значення – розділ у газеті/журналі або назва розділу, підрозділу, графі (СУМ 11). Тож, на нашу думку, немає потреби калькувати цей англійський термін, оскільки в українській мові існує його смисловий відповідник – «оцінні шкали критеріїв». У статті «Self-Assessment Through Rubrics» Х. Андраде роз'яснює різницю між термінами «self assessment» і «self-evaluation». Слід зазначити, що українськомовним відповідником слів «assessment» і «evaluation» є слово «оцінка». Воно є багатозначним. Так, СУМ-11 дає чотири його визначення. Дослідниця наголошує: якщо йдеться про «self assessment», то це означає, що студент має розмірковувати над якістю своєї роботи, судити про те, якою мірою вона відображає сформульовані цілі або критерії, і переглядати за необхідності свій витвір. Тож така самооцінка є формотворчою, або розвивальною (formative) – студент оцінює незавершену роботу, щоб знайти способи покращити її. Якщо йдеться про «self-evaluation», то це означає, що студент просто ставить собі відмітку (grade) і не переглядає свою роботу, аби внести певні зміни. Плутанина між «self assessment» і «self-evaluation» призвела у викладацькому співтоваристві до хибних уявлень про означені концепти. Тож, за спостереженнями Х. Андраде, чимало викладачів стримано ставляться до студентського самооцінювання (Andrade, 2008). У статті «A Critical Review of Research on Student Self-Assessment», метою якої є операціоналізація концепту «студентське самооцінювання продуктів і процесів власного учіння», дослідниця чітко сформулювала, для чого його потрібно здійснювати: самооцінювання – це акт моніторингу власних процесів і продуктів навчальної діяльності з метою внесення коригувань, які поглиблюють навчання і підвищують його продуктивність. (Andrade, 2019). Додамо, що моніторинг – це безперервне стеження за будь-яким процесом для вивчення його динаміки і порівняння з очікуваними результатами або початковими припущеннями (СУМ-11). Важливим вважаємо таке зауваження Х. Андраде: когнітивні та афективні механізми самооцінювання дотепер залишаються для дослідників «чорною скринькою» (Andrade, 2019).

Метою статті є обґрунтування побудови та опис двох взаємопов'язаних теоретичних конструктів: 1) ергономічного базового зразка для неінтерактивних мультимедійних презентацій з мінімальним набором статичних медіа; 2) критеріальної моделі оцінювання ергономічного рівня таких презентацій. Ці конструкти мають слугувати студентам і викладачам основою інформативного зворотного зв'язку.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

З'ясуємо семантику термінів і ключових слів нашого дослідження.

Пропонуємо таке тлумачення мультимедійної презентації: це електронний документ, складений зі статичних і динамічних медіа, що його розробляють у комунікативних цілях. Рис. 1 доповнює це пояснення зображенням структурованого смислового змісту терміна «мультимедійна презентація». Прийом структурування цієї прикмети терміна запропоновано Т. Деордіцею зі співавторами (2022).

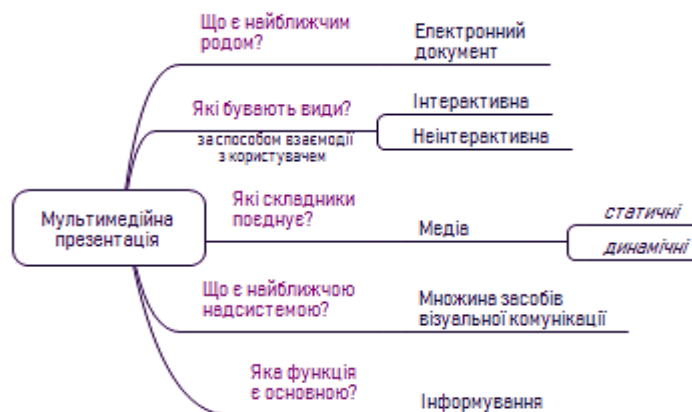


Рис. 1. Структурований смисловий зміст терміна «мультимедійна презентація»

Із множини функцій, що об'єктивують комунікативні цілі, як основну функцію мультимедійної презентації ми обрали інформування, оскільки у фокусі нашої уваги – студентські мультимедійні презентації. А їх призначення – інформувати викладачів та однокурсників автора презентації про результати його навчально-пізнавальної діяльності.

Когнітивна ергономіка – напрям ергономіки, в якому на основі вивчення психічних процесів, реалізованих у відповідній діяльності людини, досліджують і проєктують сукупність зв'язків для обміну інформацією у системі «людина – середовище життєдіяльності» (ДСТУ 3899:2013). Тож продукти, розроблені відповідно до когнітивних можливостей та обмежень користувачів, прості, зрозумілі та зручні у використанні (Паронджанов, 2017).

Ергономічний базовий зразок – реальний або уявний виріб, якому притаманна сукупність ергономічних властивостей, прийнятих за основу для оцінювання відповідних показників об'єкта. Ергономічні властивості виробу – це властивості, що виявляються у системі «людина – середовище життєдіяльності» й визначають його функції, експлуатаційні та інші параметри, забезпечуючи гармонізацію системи. Ергономічний рівень виробу – ступінь відповідності ергономічних властивостей об'єкта загальним і конкретним ергономічним вимогам або властивостям виробу, прийнятого за базовий зразок. Критерій – ознака, на основі якої здійснюють оцінювання, визначення або класифікацію дизайн-ергономічних показників (ДСТУ 3899:2013).

У діловому обігу для позначення суцільного тексту на слайді вживають досить влучний термін – «слайдомент» (*slidement*). Йдеться про «схрещування» текстового документа зі слайдом. Його запропонував відомий дизайнер Г. Рейнольдс (Reynolds, 2009).

Метою ергономічного проєктування мультимедійних інтерфейсів користувача є поліпшення здатності користувача оперувати мультимедійними системами результативно, ефективно і з задоволенням. Результативність (*effectiveness*) – точність і повнота, з якою користувачі досягають конкретних цілей. Ефективність (*efficiency*) – ресурси, витрачені з точністю і повнотою досягнення користувачами поставлених цілей. Задоволеність (*satisfaction*) – міра задоволення потреб користувача під час використання продукту або системи за визначених умов застосування (ISO 9241-11:2018). Ергономічне проєктування мультимедійних інтерфейсів користувача ґрунтується на 11 принципах. Сім з них є загальними для проєктування в інтерактивних системах ергономічного діалогу, а чотири, названі специфічними, узагальнюють особливості когнітивного оброблення інформації людиною, а відтак втілюють специфіку сенсорної фізіології людини, людського сприйняття і мотивації, людського пізнання та спілкування (ДСТУ 3899:2013).

Користуючись термінологією В. Паронджанова, зазначимо: і мультимедійні інтерфейси користувача, і слайди мультимедійної презентації є двомірними зоровими сценами – діосценами, дивлячись на які, людина отримує для себе важливу інформацію, що дозволяє їй вирішувати виробничі й навчальні завдання. Тож, вважаємо, що вироблені і відшліфовані на практиці протягом десятиліть стандарти ергономічного проєктування таких інтерфейсів будуть корисними і для розроблення навчальних мультимедійних матеріалів.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Методологічною основою дослідження є стандарт ДСТУ EN ISO 14915-1:2009 «Ергономіка програмного забезпечення для мультимедійних інтерфейсів користувача», україномовний відповідник міжнародного стандарту ISO 14915-1:2002. Підставою для такого вибору стало те, що ергономічні стандарти містять ретельно відібрані, перевірені, гранично сконцентровані дані й вимоги ергономіки, представлені в найбільш зручній для практичного використання

формі (Мунипов, & Зинченко, 2001). Задачу оцінювання ергономічності мультимедійної презентації розглянуто з позицій теорії прийняття рішень. Для розв’язання цієї задачі використано модельний підхід.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Внаслідок дослідження розроблено два взаємопов’язані теоретичні конструкти: 1) опис ергономічного базового зразка для неінтерактивних мультимедійних презентацій з мінімальним набором статичних медіа – «текст», «зображення», «схема»; 2) критеріальну модель оцінювання ергономічного рівня мультимедійних презентацій, подібних за складом до зразка.

Керівними ідеями для конструювання ергономічного базового зразка для означених презентацій виступили специфічні принципи ергономічного проектування мультимедійних інтерфейсів користувача (ДСТУ EN ISO 14915-1:2009, 2018). Зразок має три характеристики, які узагальнюють особливості когнітивного оброблення інформації людиною: 1) придатність для цілі спілкування; 2) придатність для розуміння і запам’ятовування; 3) придатність для зорового сприйняття.

Вони втілюються у дев’яти спостережуваних ознаках, які підлягають безпосередній оцінці. Їх назви містить рис. 2.

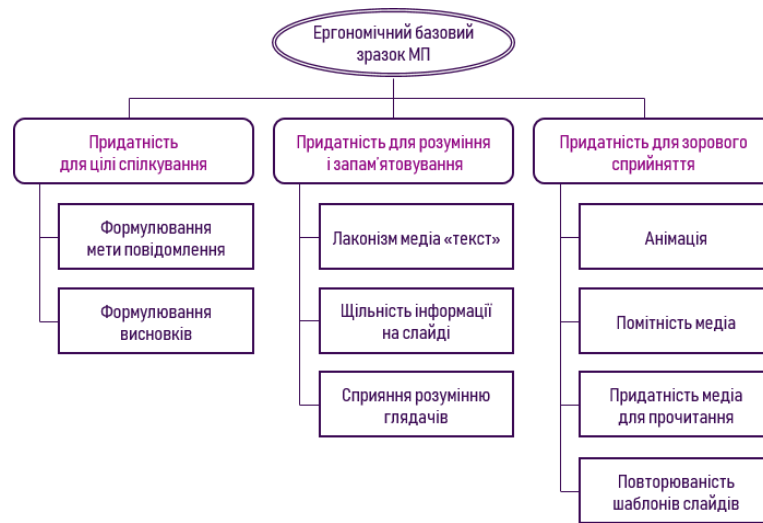


Рис. 2. Характеристики (■) та ознаки (■) ергономічного базового зразка для неінтерактивних мультимедійних презентацій (МП)

Критеріальну модель оцінювання розроблено за логікою побудови багатокритеріальної моделі задачі прийняття рішень (Гафт, 1979). Вона має вид:

$$\langle t, S_1, K, X, f \rangle,$$

де t – постановка задачі; S_1 – єдине допустиме рішення; K – множина критеріїв; X – множина шкал критеріїв; f – правило відповідності допустимого рішення векторним оцінкам. Розглянемо зміст цих елементів.

1. *Постановка задачі (t)*

Вихідні дані: неінтерактивна мультимедійна презентація, що містить комбінації статичних медіа з набору «текст», «зображення», «схема».

Вимога: встановити ергономічний рівень цієї мультимедійної презентації.

2. *Допустиме рішення (S1)*

Є тільки одне допустиме рішення: ергономічний рівень оцінюваної мультимедійної презентації — прийнятний.

3. *Множина критеріїв (K)*

Критеріями слугують спостережувані ознаки зразка, які втілюють три його ергономічні характеристики (див. рис. 2).

4. *Множина шкал критеріїв (X)*

Бінарні шкали критеріїв зведено у табл. 1. Кожна шкала містить описи інтенсивності прояву відповідного критерію на двох рівнях: прийнятному і такому, що потребує доопрацювання. Якщо певного критерію дотримано, то напроти нього у стовпчику «Векторна оцінка» табл. 1 ставлять 1, у протилежному випадку — 0. Таким чином складають 8-мірну векторну оцінку, яка слугує основою для остаточного висновку.

5. *Правило відповідності допустимого рішення векторним оцінкам.* Його показано на рис. 3.

Медіа — елементи МП	Допустиме рішення	Векторна оцінка
«текст»/«зображення» /«схема»	ергономічний рівень мультимедійної презентації — прийнятний	< 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1 >
тільки «текст»		< 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1 >

Рис. 3. Відображення допустимого рішення на векторні оцінки

Таблиця 1

Шкали критеріїв для оцінювання ергономічного рівня неінтерактивних мультимедійних презентацій

Критерій	Прийнятний рівень прояву — 1	Рівень прояву, що потребує доопрацювання, — 0	Векторна оцінка
1. ПРИДАТНІСТЬ ДЛЯ ЦІЛИ СПІЛКУВАННЯ			
1. Формулювання мети повідомлення	Формулювання довершене — мету сформульовано чітко і стисло	Мету не сформульовано Формулювання недосконале — розпливчате і багатослівне	
2. Формулювання висновків	Формулювання довершене — висновки стислі й предметні	Висновки не сформульовано Формулювання недосконале — висновки багатослівні й невиразні	
2. ПРИДАТНІСТЬ ДЛЯ РОЗУМІННЯ І ЗАПАМ'ЯТОВУВАННЯ			
3. Лаконізм медіа «текст»	Дійсний, бо медіа «текст» подано як написи і/або короткі (до 4 рядків), марковані (нумеровані) списки	Позірний, бо медіа «текст» подано як слайдоменти і/або довгі марковані (нумеровані) списки	
4. Щільність інформації на слайді	Оптимальна — на кожному слайді дотримано правило «1 думка — 1 слайд». Тож на сприйняття медіа, що виражають думку, достатньо часу, відведеного на демонстрацію слайда	Висока, бо є слайди, на яких порушено правило «1 думка — 1 слайд». Тож на сприйняття нагоромаджених медіа недостатньо часу, відведеного на демонстрацію слайда	
5. Сприяння розумінню глядачів	Суттєве — зображення влучні, а схеми помірно деталізовані	Незначне — зображення не відповідають змісту супровідного тексту та/або схеми занадто деталізовані	
3. ПРИДАТНІСТЬ ДЛЯ ЗОРОВОГО СПРИЙНЯТТЯ			
6. Анімація	Анімацію не використано Економна і вивірена, спрямована на керування увагою	Надмірна і недоречна, відволікає увагу	
7. Помітність медіа	Задовільна — текст легко розрізнити завдяки оптимальному для очей поєднанню кольорів шрифтів та фону; зображення і схеми чіткі й розбірливі	Незадовільна — містить медіа «текст», які важко розрізнити, оскільки кольори шрифтів і фону практично зливаються, зображення та/або схеми нечіткі й нерозбірливі	
8. Придатність медіа «текст»/«схема» до прочитання	Задовільна — розпізнати й інтерпретувати групи знаків на відстані легко	Незадовільна — розпізнати й інтерпретувати групи знаків на відстані важко	
9. Повторюваність шаблонів слайдів	Наявна — для усієї презентації використано єдиний шаблон	Відсутня — використовується суміш шаблонів	

Критерії подано у порядку убавання їх значущості.

Оцінювання будь-якого процесу чи об'єкта можна формально описати за допомогою шести складників, показаних на рис. 4. Стисло розглянемо їх зміст у контексті задачі оцінювання ергономічності мультимедійної презентації.

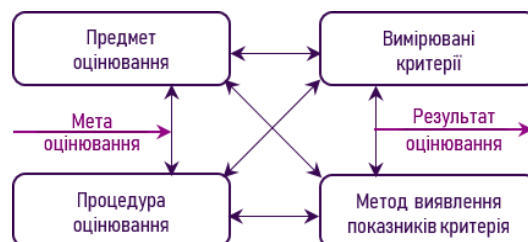


Рис. 4. Схема процесу оцінювання

Предмет оцінювання — ергономічність мультимедійної презентації. Її об'єктивують три характеристики, які узагальнюють специфіку когнітивного оброблення інформації людиною (див. рис. 2).

Мета оцінювання — встановлення ергономічного рівня оцінюваної мультимедійної презентації.

Результатом оцінювання є один з двох висновків:

- 1) ергономічний рівень оцінюваної мультимедійної презентації є прийнятним;
- 2) ергономічний рівень оцінюваної мультимедійної презентації потребує доопрацювання.

Якщо оцінка «рівень прийнятний», презентація готова до оприлюднення, якщо ж ні, автору презентації потрібно уважно переглянути свій витвір і попрацювати над тими ознаками, за якими виставлено 0.

Модель оцінювання у символній формі має такий вигляд: $\langle t, S_1, K, X, f \rangle$. На практиці застосовують множину її оцінних шкал (X). Для зручності використання ми забезпечуємо студентів цими шкалами у вигляді Google-форми.

Метод виявлення показників критеріїв в оцінюваній презентації — експертний.

Застосування саме цього методу зумовлено тим, що прояви ознак ергономічності мультимедійної презентації можна спостерігати наочно. Це той випадок, коли доцільно застосовувати експертний метод (Гафт, 1978).

Процедура оцінювання — порівняння виявленого показника певного критерію з двома описами інтенсивності його проявів у відповідній шкалі (див. табл. 1).

ОБГОВОРЕННЯ

Научіння студентів самостійно оцінювати ергономічний рівень мультимедійних презентацій здійснювалося у межах викладання тих дисциплін, що їх забезпечували автори статті: «Інформаційні технології у дослідницькій діяльності», «Програмне забезпечення ЕОМ» (Т. Деордіца); «Основи проектування і моделювання виробів», «Комп'ютерне проектування і дизайн», «Декоративно-ужиткове мистецтво та дизайн» (С. Білевич); «Макетування і трансформація», «Образно-просторове моделювання» та «Креатив у проектуванні колекцій одягу» (М. Вороніна); «Практична англійська мова і переклад» (Р. Глушчина). Для підтримки студентів у здійсненні самостійного оцінювання розроблено належні методичні рекомендації (Деордіца, Білевич, & Вороніна, 2019).

Ергономічність мультимедійних об'єктів і самостійне оцінювання процесів і продуктів власного учіння були для наших студентів новими концепціями. Завдання оцінювати власні мультимедійні презентації на основі критеріїв спочатку викликало у них певний супротив, оскільки багатьом було складно відмовитися від власних стереотипів «краси», від застосування слайдів як шпаргалок, від використання надмірної анімації, а також погодитися з обов'язковістю мети і висновків. Проте, завдяки мінімальному набору критеріїв, чітким описам їх проявів в оцінних шкалах, і простоті процедури оцінювання, доволі швидко після наданих пояснень більшість студентів почали практикувати самооцінювання і взаємооцінювання мультимедійних презентацій. За нашими спостереженнями, процедура оцінювання студентом власної або чиеїсь мультимедійної презентації обсягом до 20 слайдів займає не більше, ніж 10 хвилин.

Ми помітили, що найскладніше студентам дотримуватися критеріїв «формулювання мети повідомлення» і «формулювання висновків». У загальнопсихологічних дослідженнях наголошується, що акт формулювання цілей — це не тільки не достатньо вивчений феномен, але й дуже складна когнітивна навичка, що ставить високі вимоги до суб'єкта, який вирішує проблемні ситуації (Фомин, 2011). На практиці ми переконалися, що навички постановки цілей розвинені у більшості студентів доволі слабо. Ми цілком згодні з твердженням А. Фоміна про те, що формулювання мети для більшості студентів є лише формальністю, і вони не вважають це суттєвим елементом планування. Долати означену проблему нам допомагають прийоми научіння цілепокладання, запропоновані цим дослідником (Фомин, 2011). Труднощі студентів, пов'язані з формулюванням висновків, напевно, є наслідком їхнього невміння узагальнювати, чого ми вчимо студентів недостатньо. Вказуючи студентам, як формулювати висновки, ми керуємося настановами, наданими у статті «How to Write a Conclusion (With Tips and Examples)» (Herrity, 2020).

Обговорюючи зі студентами критерій «сприяння розумінню глядачів», ми демонструємо їм приклади креолізованих текстів і візуальних метафор. Для пошуку у мережі доречних зображень рекомендуємо виконувати запити англійською і не обмежуватися тільки пошуковою системою Google, а застосовувати You.com, DuckDuckGo.com тощо.

Типовими відповідями наших студентів на запитання: що дало їм самооцінювання власних мультимедійних презентацій, є такі:

- 1) краще розуміти те, що від них очікує викладач;
- 2) запобігати недолікам, які заважають комфортному перегляду;
- 3) планувати зміст мультимедійної презентації, окреслюючи її мету;
- 4) логічно завершувати презентацію, підводячи підсумки або даючи рекомендації щодо сказаного.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

У статті обґрунтовано дві пропозиції:

1) вважати неінтерактивну мультимедійну презентацію ергономічною, якщо її ознаки узагальнюють три характеристики: придатність для цілі спілкування; придатність для розуміння і запам'ятовування; придатність для зорового сприйняття;

2) оцінювати ергономічний рівень мультимедійної презентації як прийнятний, якщо дотримано всіх дев'яти запропонованих критеріїв.

Розроблені взаємопов'язані теоретичні конструкти — ергономічний базовий зразок для неінтерактивних мультимедійних презентацій з мінімальним набором статичних медіа і критеріальна модель для їх оцінювання — становлять основу інформативного зворотного зв'язку між викладачами та студентами.

Експериментуючи з кількістю еталонних ознак та арністю оцінних шкал, ми дійшли висновку: залучення студентів до самооцінювання слід починати з використання мінімалістичного ергономічного базового зразка і найпростішої моделі оцінювання. Студенти досить легко і швидко опановують ці засоби і починають активно застосовувати їх на практиці.

У перспективі ми маємо намір доповнити ергономічний базовий зразок для зазначених мультимедійних презентацій ще однією ергономічною характеристикою — «придатність для вивчення» та описати її ознаки, а для оновленого набору критеріїв розробити тернарні оцінні шкали.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Andrade, H. (2005). Teaching with Rubrics: The Good, The Bad, And The Ugly. *College Teaching*, 1(53), 27-31. <https://doi.org/10.3200/CTCH.53.1>.
- Andrade, H. (2008). Self-Assessment Through Rubrics. *Educational Leadership*, 4 (65), 60-63. https://pdo.ascd.org/lmscourses/PD11OC101/media/FA_M06_Reading_03_Self_Assessment.pdf.
- Andrade, H. (2019). A Critical Review of Research on Student Self-Assessment. *Frontiers in Education*, 4. DOI:10.3389/feduc.2019.00087.
- Crowell, T. (2015). Student Self Grading: Perception vs. Reality. *American Journal of Educational Research*, 3(4), 450-55. DOI: 10.12691/education-3-4-10.
- Herrity, J. (2020, April 14). *How to Write a Conclusion (With Tips and Examples)*. Indeed. <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/how-to-write-a-conclusion>.
- International Organization for Standardization. (2018). *Ergonomics of human-system interaction – Part. 11: Usability: Definitions and concepts* (ISO Standard No 9241-11:2018).
- Kosslyn, S., Kievit, R., Russell, A., & Shephard, J. (2012). PowerPoint® Presentation Flaws and Failures: A Psychological Analysis. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00230>.
- Krathwohl, D. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 4(41), 2012-2018. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2.
- McDaniel, E. (1993). *Understanding Educational Measurement*. Brown & Benchmark Pub.
- Reynolds, G. (2009). *Presentation Zen Design: Simple Design Principles and Techniques to Enhance Your Presentations*. New Riders.
- Гафт, М. (1979). *Принятие решений при многих критериях*. Знание.
- Деордіца, Т., Білевич, С., & Вороніна, М. (2019). Критеріальне самооцінювання академічної презентації. Методичні рекомендації для студентів усіх педагогічних спеціальностей (Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 91115). Авторське право і суміжні права. Бюлетень № 54.
- Деордіца, Т., Вороніна, М., Єпіфанова, О., & Толмачов, В. (2022). Мисленнєва тактика засвоювання термінів фахової мови. *Фізико-математична освіта*, 34(2), 25-32. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-034-2-004>.
- Міжнародна організація зі стандартизації (2002). *Ергономіка програмного забезпечення для мультимедійних інтерфейсів користувача. Ч. 1. – Принципи проектування та структура* (ДСТУ EN ISO 14915-1:2009). УкрНДНЦ.
- Мунипов, В., & Зинченко, В. (2001). *Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды*. Логос.
- Обжорин, А. (2016, 12.07). *15 лучших презентаций в мире: критерии мастерства*. Блог о визуальной грамотности. <https://vizual.club/2017/05/27/15-presentacy/>.
- Паронджанов, В. (2017). *Как написать хороший учебник для хороших людей. Учебники, о которых мечтают студенты и школьники*. ДМК Пресс.
- СУМ-11: *Словник української мови (1970-1980)*. Наукова думка. sum.in.ua.
- Український науково-дослідний інститут дизайну та ергономіки НАУ. (2014). *Дизайн і ергономіка. Терміни та визначення основних понять* (ДСТУ 3899:2013). Мінекономрозвитку України.
- Фомин, А. (2011). Развитие навыков целеполагания средствами тренинга конкретизации целей. *Психологическая наука и образование*, 3(3). psyjournals.ru/psyedu_ru/2011/n3/47080_full.shtml.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- Andrade, H. (2005) Teaching with Rubrics: The Good, The Bad, And The Ugly. *College Teaching*, 1(53), 27-31. <https://doi.org/10.3200/CTCH.53.1>.
- Andrade, H. (2008). Self-Assessment Through Rubrics. *Educational Leadership*, 4 (65), 60-63. https://pdo.ascd.org/lmscourses/PD11OC101/media/FA_M06_Reading_03_Self_Assessment.pdf.
- Andrade, H. (2019). A Critical Review of Research on Student Self-Assessment. *Frontiers in Education*, 4. DOI:10.3389/feduc.2019.00087.
- Crowell, T. (2015). Student Self Grading: Perception vs. Reality. *American Journal of Educational Research*, 3(4), 450-55. DOI: 10.12691/education-3-4-10.
- Dieorditsa, T., Bilevych, S., & Voronina, M. (2019). Kryterialne samoosiniuvannia akademichnoi prezentatsii. Metodichni rekomendatsii dlia studentiv usikh pedagogichnykh spetsialnostei (Criterion self-assessment of academic presentation. Methodological recommendations for students of all pedagogical specialties). (Svidotstvo pro reiestratsiiu avtorskoho prava na tvir № 91115 (Certificate of copyright registration for the work No. 91115)). Avtorske pravo i sumizhni prava. Biuleten № 54. (In Ukrainian).
- Dieorditsa, T., Voronina, M., Yepifanova, O., & Tolmachov, V. (2022). Myslennieva taktyka zasvoiuivannia terminiv fakhovoi movy [Thinking tactic of professional language terminology acquisition]. *Fyzyko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education*, 34(2), 25-32. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-034-2-004>. (in Ukrainian).
- Fomin, A. (2011). Razvitiye navykov elepolanija sredstvami treninga konkretizacii celej (Development of goal-setting skills by means of goal specification training). *Psihologicheskaja nauka i obrazovanie (Psychological Science and Education)*, 3 (3). psyjournals.ru/psyedu_ru/2011/n3/47080_full.shtml. (In Russian).
- Gaft, M. (1979). *Prinjatje reshenij pri mnogih kriterijah (Decision-making under many criteria)*. Znanie. (In Russian)
- Herrity, J. (2022, May 31). *How to Write a Conclusion (With Tips and Examples)*. Indeed. <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/how-to-write-a-conclusion>.
- International Organization for Standardization. (2002). Software ergonomics for multimedia user interfaces — Part 1: Design principles and framework (DSTU EN ISO 14915-1:2009). UkrNDNTs. (In Ukrainian).
- International Organization for Standardization. (2018). *Ergonomics of human-system interaction – Part. 11: Usability: Definitions and concepts* (ISO Standard No 9241-11:2018).
- Kosslyn, S., Kievit, R., Russell, A., & Shephard, J. (2012). PowerPoint® Presentation Flaws and Failures: A Psychological Analysis. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00230>.
- Krathwohl, D. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview, 4(41), 2012-2018. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2.
- McDaniel, E. (1993). *Understanding Educational Measurement*. Brown & Benchmark Pub.
- Munipov, V., & Zinchenko, V. (2001). *Jergonomika: chelovekoorientirovanoe proektirovanie tehniki, programnyh sredstv sredy (Ergonomics: human-centred design of technology, software and environment)*. Logos. (In Russian).
- Obzhorin, A. (2016, 12.07). *15 luchshih prezentacij v mire: kriterii masterstva (Top 15 Presentations in the World: Criteria for Excellence)*. Blog o vizual'noj gramotnosti (Visual literacy blog). <https://vizual.club/2017/05/27/15-presentacy/>. (In Russian).
- Parondzhanov, V. (2017). *Kak napisat' horoshij uchebnik dlja horoshih ljudej. Uchebniki, o kotoryh mechtajut student i shkol'niki (How to write a good tutorial for good people. Textbooks that students dream of)*. ДМК Пресс. (In Russian).

18. Reynolds, G. (2009). *Presentation Zen Design: Simple Design Principles and Techniques to Enhance Your Presentations*. New Riders.
19. *SUM-11: Slovnyk ukrainskoi movy (Dictionary of Ukrainian language)*. (1970-1980). Naukova dumka. (In Ukrainian).
20. Ukrainskyi naukovo-doslidnyi instytut dyzainu ta erhonomiky NAU (Ukraine Research Institute of Design and Ergonomics). (2014). *Dyzain i erhonomika. Terminy ta vyznachennia osnovnykh poniat (Design and Ergonomics. Terms and definitions of basic concepts)*. (DSTU 3899:2013). Minekonomrozvytku Ukrainy. (In Ukrainian).

