



”

Шищенко І. Освітні математичні відео-канали youtube як засоби формування інформаційно-цифрової компетентності учнів Нової Української Школи. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2022. Том 10, № 4. С. 48-53. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-007

Shyshenko I. Osvitni matematychni video-kanaly youtube yak zasoby formuvannya informatsiino-tsifrovoi kompetentnosti uchniv Novoi Ukrainiskoi Shkoly [Educational mathematical youtube video channels as a means of forming the information and digital competence of students of the New Ukrainian School]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2022. Vol. 10, № 4. S. 48-53. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-007

УДК 378.147

DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-007

Інна ШИШЕНКО

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна

<https://orcid.org/0000-0002-1026-5315>

shiinna@ukr.net

ОСВІТНІ МАТЕМАТИЧНІ ВІДЕО-КАНАЛИ YOUTUBE ЯК ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

Анотація. Нове покоління здобувачів освіти висуває все більші вимоги до навчальних ресурсів, приділяючи все більше значення інноваціям і творчості, а також інтегруючи елементи звуку, руху та візуалізації. У цьому ракурсі доцільним є дослідження ресурсу YouTube. Враховуючи важливість цих засобів навчання для освітнього процесу постає необхідність дослідити практики освітніх каналів YouTube, які забезпечують навчання, у тому числі з математики. Аналіз артефактів (відео та коментарі підписників) дозволив визначити декілька українських освітніх математичних каналів YouTube. У статті представлено зразок аналізу відео за чотирьома категоріями, за якими зручно аналізувати діяльність цих каналів: управління ресурсами, комунікаційні стратегії, управління контентом і стратегії навчання. Це дослідження також виявило, що автори відео використовують просту графіку та зображення разом із відповідними поясненнями. Крім того, вони використовують анімацію, щоб відобразити динамічні події, щоб краще передати нову ідею. Когнітивна теорія мультимедійного навчання постулює навчання як активний процес через слухові та зорові канали, які мають обмежені можливості для обробки інформації. Та дозволяє виявити чотири принципи навчання на каналах YouTube: просторова послідовність, надмірність, модальність і мультимедіа. Це дослідження показало, що освітні математичні канали YouTube мають намір викликати реакцію та здивувати глядачів за допомогою привабливих аудіовізуальних ресурсів. Ця стратегія допомагає їм поширювати позитивні емоції, привертати увагу та підтримувати мотивацію своїх підписників. Учителі математики можуть використовувати деякі відео, які пропонуються YouTube у класі в умовах Нової української школи. Це сприятиме формуванню інформаційно-цифрової компетентності учнів на уроках математики. У такому разі також керування відео дозволяє поєднати використання тексту, графіки та аудіо для досягнення максимального ефекту освітнього процесу.

Ключові слова: освітні математичні відео-канали; YouTube; навчання математики; Нова українська школа; формування інформаційно-цифрової компетентності учнів.

Inna SHYSHENKO

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-1026-5315>

shiinna@ukr.net

EDUCATIONAL MATHEMATICAL YOUTUBE VIDEO CHANNELS AS A MEANS OF FORMING THE INFORMATION AND DIGITAL COMPETENCE OF STUDENTS OF THE NEW UKRAINIAN SCHOOL

Abstract. A new generation of learners is placing ever-greater demands on learning resources, placing increasing importance on innovation and creativity, and integrating elements of sound, movement, and visualization. From this perspective, it is appropriate to study the YouTube resource. Given the importance of these learning tools for the educational process, it becomes necessary to investigate the practices of educational YouTube channels that provide learning, including mathematics. The analysis of artifacts (videos and comments of subscribers) made it possible to identify several Ukrainian educational mathematics YouTube channels. The article presents a sample of video analysis according to four categories, by which it is convenient to analyze the activity of these channels: resource management, communication strategies, content management, and learning strategies. This study also found that video creators use simple graphics and images along with relevant explanations. In addition, they use animation to depict dynamic events to better convey a new idea. The cognitive theory of multimedia learning postulates learning as an active process through auditory and visual channels that have limited information processing capabilities. But it allows us to identify four principles of learning on YouTube channels: spatial consistency, redundancy, modality, and multimedia. This study found that educational mathematics YouTube channels intend to engage and surprise viewers with engaging audiovisual resources. This strategy helps them spread positive emotions, attract attention and keep their followers motivated. Mathematics teachers can use some of the videos offered by YouTube in the classroom in the conditions of the New Ukrainian School. This will contribute to the formation of information and digital competence of students in mathematics lessons. In this case, video management also allows you to combine the use of text, graphics, and audio to achieve the maximum effect of the educational process.

Keywords: educational mathematical video channels; YouTube; teaching mathematics; New Ukrainian school; formation of students' information and digital competence.

Постановка проблеми. Період пандемії вимагав від закладів освіти різних рівнів кардинальних змін у методах викладання та навчання, використовуючи інформаційні технології, щоб подолати бар'єри, які створює соціальне дистанціювання. У цьому контексті відслідковуємо збільшення освітнього контенту в цифровій сфері, зокрема в YouTube. Щомісяця YouTube реєструє мільйони підключених користувачів, які споживають понад один мільярд годин відео. Статистичні дані мережі показують, що основний сегмент його користувачів – це особи віком від 15 до 35 років. Освітні канали сприяють цій частці, оскільки в цьому віковому діапазоні багато передплатників мають вищу освіту, а 70% користувачів YouTube підтверджують, що використовують цю програму для навчання.

При цьому нове покоління здобувачів освіти висуває все більші вимоги до навчальних ресурсів, приділяючи все більше значення інноваціям і творчості, а також інтегруючи елементи звуку, руху та візуалізації. У цьому сенсі уникнути порівняння успіху ресурсу YouTube і труднощів, які відчують багато викладачів у системі формальної освіти, неможливо. Враховуючи важливість цих засобів навчання для освітнього процесу постає необхідність дослідити практики освітніх каналів YouTube, які забезпечують навчання, у тому числі з математики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для глибшого розуміння ефективності освітніх практик, які використовує YouTube надзвичайно важливо відкрити теорії навчання, які пропонують основу для прийняття освітніх рішень. Біхевіоризм, когнітивізм і конструктивізм є цими трьома основними підходами [1]. Біхевіоризм стверджує, що стимули та реакції є тим процесом, який показує, як відбувається навчання. Згідно з когнітивістським рухом процеси отримання знань, такі як послідовність подання інформації, пам'ять і увага, мають значення, оскільки навчання є розумовою діяльністю, яка відбувається з отриманням фактів, принципів і концепцій для їх подальшого застосування. Навпаки, конструктивізм припускає, що навчання є внутрішніми процесами здобувача освіти через навчальні події, які спонукають думку створювати нові знання.

Цікавими є дослідження факторів успіху, які спостерігав і аналізував D.Pattier [6; 7] серед користувачів YouTube. Автор визначає, що вони пов'язані зі створеним вмістом, таким як короткі відео, пояснювальні відео з прикладами, досвідом, використанням міжнародної мови, презентацією цілей відео, використанням середніх кадрів і звичайних ракурсів, поява людини на відео та використання нормалізованої та молодіжної мови. D.Pattier [7] виявив інші чинники успіху цих навчальних відео, які пов'язані з використанням платформ соціальних медіа: статистика каналу YouTube, використання платформи YouTube і використання соціальних мереж.

J.López та ін. [4] виявили найкращі педагогічні практики користувачів YouTube: використання простої мови, пояснюючі паузи, використання прикладів та метафор, використання приємного тону голосу, зрозумілий почерк, відображення позитивної енергії для створення впевненості, спілкування з позитивним емоційним підходом, поява у відео, сприяння взаємодії та обговоренню з аудиторією та створення відео з оригінальними елементами. C.Brame [2] зазначив, що врахування трьох елементів, а саме когнітивного навантаження, сприяння залученню студентів та активного навчання, є життєво важливим для ефективності відео як засобів навчання. Когнітивне навантаження стосується сигналізації за допомогою тексту або символів для виділення важливої інформації, сегментації інформації для контролю потоку нової інформації, відсіювання сторонньої інформації, яка не сприяє досягненню мети, і узгодження модальності за допомогою звукових/вербальних і візуальних/графічних каналів відповідно до представленої інформації. З точки зору сприяння залученню студентів, автор пропонує робити відео короткими, підтримувати менш офіційну розмовну мову, говорити відносно швидко та з ентузіазмом, створювати матеріали, які сприймаються як персоналізовані для класу, і надавати візуальні елементи, які відповідають обговоренню. Для активного навчання, автор рекомендує використовувати навідні запитання та інтерактивні елементи, інтегрувати запитання у відео та робити відео частиною основної теми чи завдання. M.Fyfield et al. [3] підкреслив важливість проектування відео на основі інтуїції замість використання усталеного дизайну.

Ці дослідження в основному вивчали статистичні дані (наприклад, частоту завантаження відео), редагування відео (наприклад, хто і як вони з'являються в сцені) і використання платформи YouTube (наприклад, керування списком відео та коментарями до відео). Проте в розглянутих дослідженнях не розглядалися такі аспекти, як керування контентом (наприклад, об'єктивність контенту), керування ресурсами на екрані (наприклад, поєднання тексту, зображень і розповіді) або педагогічні стратегії (наприклад, використання розумових уявлень чи асоціацій). Крім того, жодне з цих досліджень не розглядає теоретичні основи, які б розкривали вплив використання цих ресурсів на уроках математики як засобів формування інформаційно-цифрової компетентності учнів в умовах Нової української школи.

Метою дослідження є виявити найкращі математичні освітні практики платформи YouTube для учнів на основі аналізу відео та оцінки аудиторії.

Методи дослідження. Системний аналіз наукової, навчальної та методичної літератури; контент-аналіз освітніх відео платформи YouTube, порівняння та синтез теоретичних положень та узагальнення власного педагогічного досвіду та досвіду колег з інших закладів вищої освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. YouTube класифікує освітні відеоканали з математики таким чином: канали, спрямовані на надання відповідей на поширені запитання; ті, які призначені для покращення результатів навчання; ті, які створені для допомоги у виконанні шкільних завдань [5].

Аналіз артефактів (відео та коментарі підписників) дозволив визначити декілька українських освітніх математичних каналів YouTube. У таблиці 1 відображено характеристики кожного каналу.

Таблиця 1

Освітні математичні канали YouTube

Канал	Контент	Кількість відео	Кількість переглядів	Кількість підписників	Рік приєднання до YouTube
Математика - це легко	Підготовка до ЗНО з математики	509	229 511	3,58 тис.	2020
Математика для всіх	Допомога репетитора в опануванні шкільного курсу математики	109	180 716	2,59 тис.	2020
Математика	Відеоуроки для тих, хто хоче опанувати складну, але цікаву науку математику	1737	1 594 109	6,34 тис.	2016
Математичка	Дистанційна школа математики (все для 7-11кл), підготовка до ЗНО, допомога репетитора	229	2 932 678	28,7 тис.	2015
Математика. Стас Вольвач	Відеоуроки з математики, відео роботи у літньому математичному таборі	680	3 816 324	37,1 тис.	2014
Математика з Наталією Венгрин	Допомога учням легше і швидше засвоїти математику	514	1 264 900	18,9 тис.	2010

У таблиці 2 представлено зразок аналізу відео за чотирьома категоріями, за якими зручно аналізувати діяльність цих каналів: управління ресурсами, комунікаційні стратегії, управління контентом і стратегії навчання. Управління ресурсами розглядає дві практики, а саме використання чітких і привабливих ресурсів і поєднання та/або поділ між текстом, зображеннями та дикторським текстом. Категорія комунікаційних стратегій містила управління швидкістю, тоном і чіткістю голосу, використання розмовної мови та використання неформального спілкування. У випадку управління вмістом розглядаються використання точного та актуального вмісту, підтримка контенту з науковою основою та представлення вмісту в цікавій та вражаючій формі. Педагогічні стратегії передбачають чітке, конкретне, впорядковане та детальне пояснення, поступове ускладнення пояснень, посилання на попередні знання та контексти, знайомі глядачам, і використання розумових уявлень та асоціацій [8].

У категорії управління ресурсами ми аналізували використання чітких і привабливих аудіовізуальних ресурсів (тобто зображення, текст і аудіо). Ця практика стосується використання ресурсів, які прагнуть викликати подив, приділяючи особливу увагу необхідним елементам, які привертають увагу аудиторії (тобто звуку та анімації). На виділених каналах автори дають інтонації, багато грають з наголосом, підкреслюючи відповіді зображення чи анімацію. Маючи лише білу дошку як основний візуальний інструмент, автори використовують кольори для виділення основних елементів, які чітко передають аудиторії виконану процедуру. Ця стратегія є однією з характерних рис цих каналів. Підписники при цьому коментують таку візуалізацію як «дуже ілюстративно», «просто і читабельно», «кольори дуже допомагають».

Таблиця 2

Зразок аналізу відео

Практики	Аналіз відео	Інтерв'ю	Коментарі підписника
Управління ресурсами			
Використання чітких і привабливих аудіовізуальних ресурсів (зображення, текст і аудіо).	✓	✓	✓
Об'єднання та/або поділ між текстом, зображеннями та розповідями.	✓	×	×
Комунікаційні стратегії			
Керування швидкістю, тоном і чіткістю голосу.	✓	✓	✓
Використання розмовної мови.	✓	×	×
Використання неформального (рівний-рівному) спілкування.	✓	✓	×
Управління контентом			
Підкріплення тем науковими основами та обґрунтуванням (об'єктивність та правдивість).	✓	✓	✓
Використання точного та актуального вмісту.	✓	✓	×
Подання вмісту в цікавий і вражаючий спосіб.	✓	✓	✓
Педагогічні стратегії			
Дати чітке, конкретне, впорядковане та детальне пояснення.	✓	✓	✓
Поступово збільшуючи складність пояснення.	✓	×	×
Посилання на попередні знання та знайомі глядачам контексти.	✓	✓	×
Використання ментальних уявлень та асоціацій.	✓	×	×

Об'єднання та поділ між текстом, зображеннями та оповіданнями стосується одночасного балансу та поєднання різних елементів, таких як текст та зображення. На виділених каналах автори створюють ситуацію, коли проста графіка та текст доповнювали розповідь, не привертаючи увагу аудиторії до себе. Канал використовують репрезентативні зображення, які не потребують аналізу під час прослуховування тексту, використовують простий і зрозумілий текст, уникаючи щільного тексту. Таким чином увага приділяється вмісту відео.

У категорії комунікаційні стратегії ми аналізували керування швидкістю, чіткістю та тоном голосу під час розмови, що вказує на важливість навичок спілкування, особливо швидкості мови, тону голосу та чіткості вимови. У коментарях до відео користувачі описують голоси вчителюк як красивий, милий і мелодійний. На одному з каналів передплатники порівнювали голос вчителя з голосом дуже відомого користувача YouTube і стежили за ним у позитивному ключі.

Використання розмовної мови означає використання неформальної та прямолинійної мови, яка є природною та спонтанною для створення близькості та знайомства з аудиторією. У цьому контексті простий опис допомагає покращити розуміння, хоча у всіх відео згадуються математичні терміни, які можуть бути менш зрозумілі дітям.

Використання неформального (однорангового) спілкування стосується зусиль, спрямованих на те, щоб учні відчували себе комфортно під час перегляду відео та отримання знань. Таким чином, навчальні бар'єри між викладачами та учнями зменшуються шляхом уникнення формалізму та заохочення горизонтальності.

Фактично, важливою частиною того, що автори відео намагаються зробити з самого початку, є зняти серйозність математики та зробити її менш формальною. Важливо змінити спосіб повідомлення інформації, спосіб проведення заняття.

У категорії управління вмістом аналізувалася підтримка тем за допомогою наукових основ і фундаментів (об'єктивність і правдивість). Ця стратегія стосується важливості представлення контенту на основі наукових даних або офіційних навчальних програм. Автори відео вказують свої основні джерела для створення контенту каналу, відповідно окрім книг, які вони обирають для порівняння змісту та методів, вони гарантують, що теми належать до офіційної навчальної програми з математики ЗЗСО. У випадку важливості, яку споживачі надають цьому вмісту, підписники роблять такі коментарі: «добре обґрунтована наукова база» та «більше подібних відео, які є об'єктивними».

Використання точного та поточного вмісту вказує на важливість створення актуального та стислого контенту для споживачів шляхом представлення актуальних та актуальних тем без шкоди для розуміння, що підкреслює різницю між часом, виділеним на заняття в класі, та поясненням у відео в Інтернеті. Відеоролики короткі, середня тривалість відео 10 хв. В одному каналі середня тривалість роликів становить 4 хв. Тому подана інформація має бути короткою та точною. За змістом і тематикою відео релевантні відповідно до аудиторії кожного каналу. Наприклад, у каналах класного типу знання базуються на навчальній програмі, визначеній для кожного академічного рівня.

При цьому для створення відео потрібні спочатку навички викладання, а потім вміння обробляти це цифровим способом, тому що неможливо скопіювати весь процес, який виконується в класі, цифровим способом. У класі вчитель може відволіктися, пояснити більше, навіть руками. Для створення навчальних відео з математики потрібно щось дуже конкретне, ідея має бути дуже точною.

Подання вмісту в цікавий і вражаючий спосіб стосується важливості вміння викликати подив, мотивувати аудиторію цікавими запитаннями, відображати позитивне ставлення, поширювати радість і дарувати посмішки дітям і дорослим таким чином, щоб це генерувало навчання через розваги та емоції. Дослідження відзначило декілька коментарів передплатників, пов'язаних із цією практикою. В одному з коментарів до відео зазначено, що «це дуже добре зрозуміло та цікаво», інші описали вміст так: «Я не знав деяких деталей того, що було згадано», «дуже цікаві факти» та «це вражає те, як вони це підсумовують».

У категорії педагогічні стратегії досліджували таку характеристику, як чітке, конкретне, впорядковане та детальне пояснення. Ця характеристика стосується важливості створення покрокових відео, які передбачають ясність, порядок і деталізацію, щоб аудиторія могла стежити за обговоренням і розуміти його. Актуальність цієї практики помітна в коментарях передплатників, наприклад, «усе так синтезовано та керовано», «добре пояснено», «чітке, пряме та просте пояснення» та «супер добре структурований», «просте пояснення» та «покрокове пояснення», де кілька передплатників в іншому відео попросили детальне пояснення процедури.

Поступове збільшення складності пояснення стосується послідовності вмісту, представленого у відео, таким чином, щоб вони розглядали найскладніші теми в кінці відео. Ідея полягає в тому, щоб поступово збільшувати складність тем. Таким же чином інформація подається частинами, щоб уникнути перенасичення аудиторії.

Посилання на попередні знання та контексти, знайомі глядачам стосується важливості включення попередніх знань у пояснення поточного змісту, щоб аудиторія могла запам'ятати знання та, таким чином, пов'язати їх із нещодавно отриманими знаннями.

Використання ментальних уявлень та асоціацій відноситься до використання фігур або анімацій, які сприяють створенню у аудиторії певних асоціацій на основі понять або аналогій, які можуть бути їй знайомі.

Це дослідження також виявило, що автори відео використовують просту графіку та зображення разом із відповідними поясненнями. Крім того, вони використовують анімацію, щоб відобразити динамічні події, щоб краще передати нову ідею. Когнітивна теорія мультимедійного навчання постулює навчання як активний процес через слухові та зорові канали, які мають обмежені можливості для обробки інформації. Та дозволяє виявити чотири принципи навчання на каналах YouTube: просторова послідовність, надмірність, модальність і мультимедіа. Ці принципи призводять, наприклад, до безперервного тексту та зображень, розповіді, яка супроводжує зображення, і налаштування відповідних репрезентативних зображень. Використання різноманітних цифрових ресурсів дозволяє зробити контент більш привабливим, гарантуючи, що використана інформація сприяє досягненню заявленої мети, і поєднання візуальних елементів із поясненням. Це дослідження показало, що освітні математичні канали YouTube мають намір викликати реакцію та здивувати глядачів за допомогою привабливих аудіовізуальних ресурсів. Ця стратегія допомагає їм поширювати позитивні емоції, привертати увагу та підтримувати мотивацію своїх підписників. Використання приємного та ввічливого тону голосу, використання нормалізованої, молодіжної та менш офіційної мови та надання інформації зі стабільною швидкістю – все це важливо. Відповідно до цього дослідження, можемо стверджувати, що автори використовують знайомі теми, враховуючи процеси соціального навчання та використання молодіжної мови. Посилаючись на власний досвід і використовуючи повсякденну мову, ці елементи дозволяють аудиторії відчувати себе причетною до процесу навчання.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Підсумовуючи, зазначимо, що дослідження визначило чотири категорії, які спостерігалися в проаналізованих освітніх каналах YouTube, які могли б позитивно вплинути на навчання математики. На основі традиційних теорій і результатів останніх досліджень ми можемо обґрунтувати ефективність цих відео у процесі навчання. Загалом результати показують, що найкращі відео YouTube мають спиратися на традиційні теорії навчання, які продовжують існувати поряд з новими в сучасній освіті.

Учителі математики можуть використовувати деякі відео, які пропонуються YouTube у класі в умовах Нової української школи. Це сприятиме формуванню інформаційно-цифрової компетентності учнів на уроках математики. У такому разі також керування відео дозволяє поєднати використання тексту, графіки та аудіо для досягнення максимального ефекту освітнього процесу.

У подальшому важливо обґрунтувати, яким чином систематична інтеграція математичних освітніх каналів YouTube може підвищити ефективність навчання математики учнів, їхню мотивацію та увагу, забезпечити формування ключових компетентностей.

Список використаних джерел

1. Atamanyuk S., Semenikhina O., Shyshenko I. Theoretical fundamentals of innovation of higher education in Ukraine. *Pedagogy and Education Management Review (PEMR)*. Tallinn, Estonia, 2021. Issue 2(4). P. 30-36.
2. Brame C.J. Effective Educational Videos. Center of Teaching. Available online: <https://bit.ly/3wjaDfy>
3. Fyfield M., Henderson M., Heinrich E., Redmon P. Videos in higher education: Making the most of a good thing. *Aust. J. Educ. Technol.* 2019. № 35. P. 1–7.
4. López J., Maza-Córdova J., Pacheco P., Tusa F. Educar en el contexto digital: El reto de ser Edutubers. *Rev. Ibér. Sist. Technol. Inform.* 2020. № 2. P. 188–200. Available online: <https://bit.ly/3kAjuXs>
5. Muñoz J., Czurda K., Robertson C.Y. Typologies of the popular science web video. *J. Sci. Commun.* 2016. № 15. P. A02.
6. Pattier D. Referentes educativos durante la pandemia de la COVID-19. *Publicaciones*. 2021. № 51. P. 533–548.
7. Pattier D. Science on Youtube: Successful Edutubers. Techno review. *Int. Technol. Sci. Soc. Rev.* 2021. № 10. P. 1–15.
8. Pasquel-López C., Valerio-Ureña G. EduTubers's Pedagogical Best Practices and Their Theoretical Foundation. *Informatics*. 2022. № 9(4). P. 84; <https://doi.org/10.3390/informatics9040084>

References

1. Atamanyuk S., Semenikhina O., Shyshenko I. Theoretical fundamentals of innovation of higher education in Ukraine. *Pedagogy and Education Management Review (PEMR)*. Tallinn, Estonia, 2021. Issue 2(4). P. 30-36.
2. Brame C.J. Effective Educational Videos. Center of Teaching. Available online: <https://bit.ly/3wjaDfy>
3. Fyfield M., Henderson M., Heinrich E., Redmon P. Videos in higher education: Making the most of a good thing. *Aust. J. Educ. Technol.* 2019. № 35. P. 1–7.
4. López J., Maza-Córdova J., Pacheco P., Tusa F. Educar en el contexto digital: El reto de ser Edutubers. *Rev. Ibér. Sist. Technol. Inform.* 2020. № 2. P. 188–200. Available online: <https://bit.ly/3kAjuXs>
5. Muñoz J., Czurda K., Robertson C.Y. Typologies of the popular science web video. *J. Sci. Commun.* 2016. № 15. P. A02.
6. Pattier D. Referentes educativos durante la pandemia de la COVID-19. *Publicaciones*. 2021. № 51. P. 533–548.
7. Pattier D. Science on Youtube: Successful Edutubers. Techno review. *Int. Technol. Sci. Soc. Rev.* 2021. № 10. P. 1–15.
8. Pasquel-López C., Valerio-Ureña G. EduTubers's Pedagogical Best Practices and Their Theoretical Foundation. *Informatics*. 2022. № 9(4). P. 84; <https://doi.org/10.3390/informatics9040084>