

## РОЛЬ ЛАТИНИ У ФОРМУВАННІ МОВНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ТОЧНИХ НАУК

### THE ROLE OF LATIN IN THE FORMATION OF LANGUAGE COMPETENCE IN THE TRAINING OF SPECIALIST IN FIELD OF EXACT SCIENCES

У статті зроблена спроба переосмислити сенс сучасної освіти в контексті поєднання двох протилежних тенденцій, визначити статус латини з огляду на сучасний формат розвитку освіти, який передбачає застосування міждисциплінарного підходу, що охоплює різні галузі знань. Вирішення цього питання вбачається у створенні високопрофесійної філософії освіти, яка орієнтується на поєднання гуманітарних дисциплін, природничих дисциплін та точних наук. Особлива роль у цьому процесі належить латинській мові, що має стати однією з базових дисциплін в курсі загальної мовної підготовки майбутніх спеціалістів у галузі сучасних новітніх технологій. Престиж латинської мови як предмета полягає в тому, що латина протягом багатьох століть відіграє в системі освіти, і спеціальної зокрема, значну роль, оскільки саме ця мова забезпечена лексикою для пояснення певних абстракцій. Актуальність даної роботи визначається необхідністю переосмислення сенсу сучасної освіти в контексті поєднання двох протилежних тенденцій: виховання особистісного, індивідуального Розуму й Інтелекту та вироблення витончених прийомів і навичок коректного використання інтелектуального доробку, напрацьованого іншими. Мета даної розвідки – довести ефективність вивчення давньої мови в структурі міждисциплінарного підходу професійної підготовки фахівців у галузі точних наук. У статті зроблені висновки про необхідність мотивувати майбутніх спеціалістів вивчати латину, яка не тільки формує основи фундаменту термінологічної бази, але й є засобом підвищення рівня наукової культури майбутніх математиків, фізиків, спеціалістів ІТ-сфери. Вивчення латинської мови на факультетах точних дисциплін допомагатиме студентам глибше розуміти термінологію як у рідній мові, так і в англійській, яка сьогодні активно використовується в науковому форматі. Знання латини також стане гарним підґрунтям у формуванні професійної мовної компетенції, що є необхідним складником дослідницької діяльності.

**Ключові слова:** латинська мова, мовна підготовка, точні дисципліни, термінологічна база, математичні науки.

The article attempts to rethink the meaning of modern education in the context of combining two opposing trends, to determine the status of Latin in the context of trends regarding modern education, which covers different fields of knowledge and combines interdisciplinary approaches. The solution to this issue is seen in the creation of a highly professional philosophy of education, where one of the leading places will be occupied by a combination of humanities, natural sciences and exact sciences. A special role in this process is taken by to Latin as a fundamental discipline in the process of language training of future specialists in the field of modern technologies. The prestige of Latin as a subject is that Latin for many centuries has played a significant role in the education system, in particular in specialized one, because this language is provided with vocabulary to explain certain abstractions. The topicality of this paper is determined by the need to rethink the meaning of modern education in the context of combining two opposing trends: training of personal, individual Mind and Intellect, and development of sophisticated techniques and skills to extract other people's information and use other people's Intellect / mind. The purpose of this research is to identify the place of Latin in the context of developing trends in STEM education and to prove the effectiveness of the study of the ancient language in the structure of a multidisciplinary approach to training in the exact sciences. The article concludes that it is necessary to motivate future specialists to study Latin, which not only forms the fundamentals of the terminological base, but is a means of raising the level of scientific culture of future mathematicians, physicists, and IT specialists. Studying Latin at the departments of exact disciplines will help students not only to have a deeper understanding of terminology in their native language, but also to master the language competence required in research work.

**Key words:** The Latin language, language training, exact disciplines, terminological base, mathematical sciences.

УДК 378.147: 811. 124  
DOI <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2021/41/1.11>

**Лефтерова О.М.,**  
канд. філол. наук,  
доцент кафедри загального  
мовознавства, класичної філології  
та неоелліністики  
Київського національного університету  
імені Тараса Шевченка

#### Постановка проблеми у загальному вигляді.

Оволодіння сучасними професіями потребує всебічної підготовки й здобуття знань із різних освітніх сфер – природничих наук, інженерії, програмування тощо. Розвиток інноваційних технологій та нових напрямів науки потребує творчого підходу не тільки у вирішенні питань науково-дослідницької діяльності, але й у реалізації практичних завдань. Тому в процесі підготовки висококваліфікованих кадрів разом із формуванням суто професійних навичок необхідно розвивати творчий потенціал особистості. Без вивчення гуманітарних наук, яке має відбуватися паралельно

з вивченням професійних дисциплін, виховання спеціалістів сучасного рівня дуже ускладнюється. Актуальність даної роботи визначається необхідністю переосмислення сенсу сучасної освіти в контексті поєднання двох протилежних тенденцій: виховання особистісного, індивідуального Розуму й Інтелекту та вироблення витончених прийомів і навичок вилучення чужої інформації, коректне використання інтелектуального доробку, напрацьованого іншими.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Теоретичні аспекти проблеми міждисциплінарного підходу розглядаються у працях багатьох

сучасних дослідників. Зокрема, в роботах Wolins, Inez S. "Interdisciplinary Teaching: Branches, Ties, and New Connections [15], Elizabeth A. Ber- man, Jodee L. Kuden «Interdisciplinary Approach» [11], Holland Lorna «How to teach children wood- working through S.T.E.A.M fields» [12], Радул С. «Професійна самореалізація фахівця в контексті реформаторських тенденцій сучасної STEM- освіти: зарубіжний досвід» [7], Романько І. «Технологія «Наука-Практика-Культура» в STEAM-освіті»[8], Заскалета С. «Застосування принципів міжпредметних зв'язків у вищій школі: зарубіжний досвід» [2]. Координатор навчальних планів TCSS, один із директорів UPES – пер- шої сертифікованої школи STEAM у США Дерон Кемерон звертає увагу на те, що сучасний формат освіти являє собою зміну традиційної філософії освіти, заснованої на стандартизованих тестах, на нову, яка фокусується на ціннісних аспектах самого процесу навчання та його результатах [12]. Отже, впровадження нової освітньої пара- дигми пов'язане з переплетінням різних із погляду традиційної парадигми освітніх дисциплін. Техно- логія і технічна творчість у сучасному суспільстві активно використовуються в гуманітарних дис- циплінах, а досягнення гуманітарних дисциплін впроваджуються в інноваційних технологіях та галузях науки, які пов'язані з точними та природ- ничими дисциплінами. Наприклад, людей твор- чих професій (музикантів, письменників, дизай- нерів, тощо) навчають не тільки арт-мистецтва, але й написання комп'ютерних програм. У свою чергу, системи штучного інтелекту розвиваються на основі творення символічних систем, які іміту- ють високорівневі психічні процеси: міркування, мислення, емоції, мову, творчість, що є склад- никами дисциплін гуманітарного спрямування. Таким чином, можна стверджувати, що процес глобалізації нині не тільки охопив економічно-рин- кову й соціальну сферу, але й торкнувся освіти. Глобалізація не просто змінює систему предме- тів, що вивчаються, вона потребує вдосконалення викладання фундаментальних наук з орієнтацією на особливості сучасності. У процесі опанування фізика, математика чи кібернетика повинні сприй- матися не просто як дисципліни про наукові факти та формули, а як механізм цілеспрямованого формування наукового погляду на світ [3, с. 80]. За таких умов у структурі формування спеціа- лістів високого рівня, особливо у форматі вищої школи, виникає необхідність переосмислення як суті гуманітарного підходу в освіті, який базується на основах європейської цивілізації як унікальної світової цивілізації, так і тих освітніх процесів, які лягли в основу створення новітнього техногенного суспільства. Тому укладання сучасного інстру- ментарію й вироблення навичок його застосу- вання нерозривно пов'язане з використанням та

інтерпретацією основних засад, що базуються на культурологічних картинах світу.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** Як свідчить аналіз наукової літератури, створення високопрофесійної філосо- фії освіти є на часі. Проте шляхи вирішення даної проблеми, а саме виховання висококваліфіко- ваних спеціалістів, які здатні творчо вирішувати поставлені перед ними завдання, недостатньо вивчені й потребують подальшого дослідження. Поєднання гуманітарних, фундаментальних та природничих дисциплін може стати основою в новій реформаційній парадигмі сучасної освіти. Важливу роль у процесі творення нової філософії освіти належить латинській мові як базовій дис- ципліні в процесі мовної/мовленнєвої підготовки майбутніх спеціалістів у галузі сучасних новітніх технологій. Вивчення латинської мови не тільки допоможе сформувати основи фундаменту термі- нологічної бази, але й стане засобом підвищення рівня наукової культури майбутніх математиків і фізиків, спеціалістів ІТ-сфери.

**Мета** даної розвідки – виявити місце латини в контексті розвитку тенденцій STEM-освіти й довести ефективність вивчення давньої мови в структурі мультидисциплінарного підходу про- фесійної підготовки фахівців у галузі точних наук.

**Виклад основного матеріалу.** Латина завжди була значимою для точних дисциплін. Латиною писали свої наукові праці М. Коперник, Ф. Кеплер, П. Ферма, І. Ньютон., Б. Паскаль (та інші). Фрідріх Ніцше зазначав, що латинську мову не можна сприймати пасивно, розуміти її неухважно – це мова з чудовою лаконічністю, «цей мінімум суми і числа знаків і це максимум, який досягається завдяки енергії знаків» [9]. Тому цілком закономірно, що латинська мова протягом століть залишається головним джерелом наукового терміновтворення. «Наука за своєю природою інтернаціональна, і для неї наявність поряд з національними мовами єдиної мови, яка служить цілям міжнародного спілкування, є позитивним фактором. Латинська мова зберегла своє значення навіть тоді, коли національні мови Європи, запозичуючи латинську і латинізовану грецьку лексику, стали ефективним знаряддям наукової творчості» [1, с. 70-76].

Кожна мова поліфункціональна, вона класи- фікує, систематизує, концептуалізує навколиш- ній світ властивим саме їй шляхом, відповідно до накопиченого практичного досвіду, погодженого з традиціями і принципами, які створені століт- тями її існування. Латинська мова належить до таких мов, які й досі активно функціонують у пись- мово-книжковій сфері. Латина вивчається в бага- тьох навчальних закладах і при цьому далеко не завжди філологічного напрямку. А причина полягає в тому, що латина після виходу з живого спілку- вання зберігає за собою здатність до розвитку.

Її висока культурна значимість суттєво впливає на постійний розвиток живих мов, у складі яких вона функціонує. Разом із тим можна згадати численні штучні мови, які створювалися з метою полегшення спілкування носіїв різних мов, часом далеких одна від одної, щоб стати базою для формування міжнародної наукової номенклатури. Найбільш вдалою спробою виявилось створення есперанто, проте не настільки вдалою, щоб витіснити латинську мову. Не варто забувати також і про те, що есперанто, як і більшість штучних мов, усе ж базується на латині. Престиж латинської мови як предмета полягає в тому, що латина протягом багатьох століть відіграє в системі освіти, спеціальної зокрема, значну роль, оскільки саме ця мова забезпечена лексикою для пояснення певних абстракцій.

Відомий математик сучасності Лоран Шварц, який зробив помітний вклад у розвиток функціонального аналізу, лауреат Філдсівської премії відзначав, що вивчення математики та вивчення латини має чимало спільних рис [13]. Як при вивченні латини, так і при вивченні математики, як зазначає вчений, дуже важлива послідовність та наслідування. Поєднує математику та латину конкретність випадків у застосуванні складних правил: чи то граматичних правил, які використовуються при перекладі, чи то в застосуванні теорем в математичних вправах. Лоран Шварц зауважує, що латина і математика мають одне і те саме прагнення – нічого не залишати позаду, яке є не тільки практичне, воно приносить надзвичайне задоволення від домінування над предметом [13]. Добре знаючи латину й давньогрецьку, він не міг потерпіти невдачу в математиці, як зазначають його сучасники.

Великий геометр Лагранж радив Огюстену-Луї Коші, відомому французькому математику, перш ніж серйозно займатися математикою, опанувати класичні мови. Латинська та грецька мови не тільки не принизили блискучу математичну кар'єру Коші, але й, безсумнівно, служили їй. Анрі Пуанкаре, інший великий математик, відзначав, що вчені, які мали можливість вивчати латину, завжди відзначали її високу вартість, завдяки стрункості і логіці мовної структури [9]. Тому сьогодні питання про необхідність вивчення класичних мов поряд з опануванням точних дисциплін є предметом активних дискусій в європейських ЗМІ.

Як показує дослідження, проведені Р.В. Міленковою, українською дослідницею, викладання латинської мови в навчальних закладах США базується на методичних стандартах, які розроблені з урахуванням сучасних вимог до якості освіти у вищій школі й дозволяють на основі базових знань латини зосередитися на термінології професійної спрямованості [6]. На жаль, наші студенти, які оволодівають технічними спеціальностями, не

мають базових знань з латини, що певною мірою, як видається, може ускладнювати концептуальне розуміння основ спеціальної термінології. Знання етимології професійних термінів важливе для більш глибокого розуміння процесів, які ними описуються. Наведемо уривок тексту із фахової літератури: «Релятивістична квантова механіка переходить у квантову теорію поля. Оригінальний математичний апарат релятивістичної квантової механіки, побудований у 1930-х рр. англ. фізиком П.-А. Діраком, дав змогу передбачити нові фундаментальні особливості елементарних частинок, зокрема уможливив відкриття античастинок та запровадити поняття фізичного вакууму. Серед фундаментальних результатів квантової механіки – доказ властивостей симетрії хвильових функцій систем ідентичних частинок, які мають однакову масу, заряд, спин і поводяться однаково за однакових зовнішніх умов. Хвильові функції систем тотожних частинок, що мають напівцілий спин (ферміони), – антисиметричні стосовно перестановки частинок (електрони, позитрони, нуклони,  $\mu$ -мезони, гіперони)» [4]. Аналіз вищезазначеного фрагмента тексту виявляє значну кількість термінів латинського походження, зокрема: релятивістичний (лат. *relativus* – відносний); теорія (лат. *theoria* – теорія); оригінальний (лат. *originalis* – первісний, первинний, з *origo* «походження, початок»); апарат (лат. *Apparatus* – приготування; обладнання, з дієсл. *apparare* «готувати»); механіка (лат. *Mechanicus* – знаряддя, пристосування); фізик (лат. *physicus* a, um – природний від грец. τὰ φυσικά або φυσική); фундаментальні (лат. *Fundamentalis* – той, що лежить в основі); елементарна (лат. *elementum* – зачатковість (основний); анти (лат. *anti*); вакууму (лат. *vacuum* – порожнеча); результат (лат. *resultare* – відбиватися, відображати); функція (лат. *functio* – завершення, виконання); ідентичний (лат. *identitas identitās, ātis* [idem] – тотожність, ідентичний – *idem idem, eadem, idem* [is + -dem] той самий); маса (від лат. *massa* з грец. μᾶζα тісто); електрон (від лат. *ēlectrum* ī (; *suscipium*) 1) бурштин або жовта амбра; 2) електро, бурштинового кольору сплав золота (4 частини) і срібла (1 частина); позитрон (від лат. *positivus*) – позитивний і (електрон).

У 2000-х роках у Львівському університеті латина викладалась на всіх спеціальностях, як гуманітарних, так і технічних. У передмові до одного з підручників для студентів неспеціальних факультетів автори зауважили, що «опанування латинської мови для математика чи фізика має бути шляхом до глибшого і ширшого розуміння його власного фаху, до розуміння культури загалом» [5, с. 305].

Вивчення латинської мови на факультетах точних дисциплін допомагатиме студентам не тільки глибше розуміти термінологію в рідній мові, але й оволодіти мовленнєвою компетенцією,

необхідною в дослідницькій роботі. Знання латини сприятиме успішному опануванню іноземних мов, оскільки низка латинських скорочень не потребує перекладу з жодних європейських мов. Можна відзначити також слова латинського походження, співзвучні словам української мови, тому і їхні англійські еквіваленти запам'ятовуються швидше. Наприклад, *canon, substance, hypothesis, bonus, theory, manipulation, formula, excursion, veto, campus, energy*. Асоціативне сприйняття таких термінів полегшує засвоєння подібних слів студентами, отже, формує не тільки логічне мислення, але й мовну/мовленнєву здогадку. З іншого боку, завдяки вивченню латинської мови розвивається механізм прогнозування, що є невід'ємним складником мовно-мисленнєвої активності студента. Англійські терміни латинського походження, наприклад: *discreteness* (від лат. *discretio, ōnis f* дискретність); *exponential* (від лат. *expono, ēre*) *extremum* (від лат. *extrēmus, a, um*) тощо – допомагають вибудувати асоціації, що призводять до розпізнавання їх у рідній мові.

Важливим розділом у вивченні латинської термінології є аналіз запозичених латинських коренів, що допоможе полегшити огляд наукової літератури в найбільш широкому масштабі. Такий аналіз є значимим і конструктивним для розуміння і перцепції лексики іноземних мов, до якої він тягнє. Один латинський корінь може утворювати до двадцяти і більше похідних в сучасних європейських мовах, як у романських, так і германських (зокрема, в англійській). Наприклад, латинський корінь *dict* послужив основою для таких похідних форм: *contradict, dictate, dictation, dictator, dictatorship, dictatorater, dictatori-ally, dictatorial, edict, predict, dictionary, dictaphone, dictabelt*. Корінь *fōrm-* / *fōrma-* (form в англійській) є словоутворюючим майже для сорока дериватив: *conformance, conformant, conformity, counterreformation, deform, deformable, deformation, reformable, reformat, reformation, reformatory, transform* та ін.

Словотворчими елементами можуть стати не тільки латинські корені, але й латинські префікси, наприклад *sub-* (*submarine, subconscious* та ін.); *inter-* (*international, intertwine*, та ін.); *de-* (*deactivate, debone* та ін.); *pre-* (*preconceive, preexist* та ін.).

Аналіз латинських основ, які утворюють лексико-дериваційні ряди в сучасних іноземних мовах, дає можливість студентам «розшифрувати» значення багатьох слів і розкривати глибинні сенси міркувань в іншомовних наукових текстах не тільки тої галузі, яка вивчається, але й суміжних. Таке декодування може бути як цікавою грою, так і можливістю глибшого розуміння професійного текстового матеріалу.

Наведемо уривок тексту з англійської фахової літератури, який виявляє широкий діапазон функціонально-семантичного потенціалу латини.

Newton was the first person (від лат. *persona* особа) to figure (від лат. *figūro, āvī, ātum, āre [figura] формувати*), out the tangent-line (від лат. *tango tetigī, tāctum, ere* -торкатися; *linea, ae*-лінія) definition (від лат. *dēfīnītio, ōnis* -визначення, точна вказівка дефініція) of velocity (від лат. *velocitas vēlōcitās, ātis* – швидкість, рухливість) for cases (від лат. *casus cāsus, ūs* -випадок, привід, можливість) where the  $x-t$  graph (від лат. *graphium ī* металева паличка для креслення, грифель) is nonlinear (від лат. *linea, ae*-лінія). Before Newton, nobody had conceptualized (від лат. *conceptio ōnis* – сума, сукупність, система), the description (від лат. *descriptio dēscriptio, ōnis* – опис, перелік, зображення), of motion (від лат. *motio mōtio, ōnis* – рух), in terms (від лат. *terminus ī* – прикордонний камінь, межовий знак) of  $x-t$  and  $v-t$  graphs (від лат. *graphium ī* – металева паличка для креслення, грифель), in addition (від лат. *additio ōnis* – додаток, долучений), to the graphical (від лат. *graphicus a, um* – немов у книзі описаний, зразковий, закінчений, справжній, достеменний) techniques (від лат. *technicus ī* – майстер, фахівець) discussed (від лат. *discutio, cussī, cussum, ere* – досліджувати, обговорювати), in this chapter (від лат. *caput pitis* – глава, відділ, розділ, пункт), newton also invented (від лат. *invenio invenio, vēnī, ventum, īre* – знаходити; розкривати, відкривати), set of symbolic (від лат. *symbolum ī* – символ), techniques (від лат. *technicus ī* – майстер, фахівець), called (від лат. *calo āvī, ātum, āre* – скликати), calculus (лат. *calculus ī* – камінчик; рахунковий камінчик); if you have an equation (від лат. *aequatio ōnis [aequo]* – зрівняння), for  $x$  in terms (від лат. *terminus ī* – прикордонний камінь, межовий знак) of  $t$ , calculus (лат. *calculus ī* – камінчик; рахунковий камінчик), allows you, for instance (від лат. *īstantia, ae [īnsto]* – зараз; безпосередня близькість), to find an equation (від лат. *aequatio ōnis*) – рівномірність, симетрія), for  $v$  in terms (від лат. *terminus ī* – прикордонний камінь, межовий знак), of  $t$ . In calculus (лат. *calculus ī* – камінчик; рахунковий камінчик), terms (від лат. *terminus ī* – прикордонний камінь, межовий знак), we say that the function (від лат. *fūctio, ōnis* – службовий обов'язок, функція),  $v(t)$  is the derivative (від лат. *dēfīvātio, ōnis* – запозичення, деривація, заміна одного слова іншим, близьким за значенням), of the function (від лат. *fūctio, ōnis* – службовий обов'язок, функція),  $x(t)$ . In other words, the derivative (від лат. *dēfīvātio, ōnis* – запозичення, деривація, заміна одного слова іншим, близьким за значенням), of a function (від лат. *fūctio, ōnis* – службовий обов'язок, функція), is a new (від лат. *novus a, um* – новий), function (від лат. *fūctio, ōnis* – службовий обов'язок, функція), that tells how rapidly (від лат. *rapidus a, – стрімкий, швидкий*), the original (від лат. *originālis, e* – початковий,

первинний), function (від лат. *fūctio, ōnis* – службовий обов'язок, функція), was changing (від лат. *campio* -, -, *āge* – міняти, обмінювати) [10, с. 69]. Як показує аналіз лексики, у наведеному фрагменті 67 % – це слова латинського походження.

**Висновки.** Визначення місця латинської мови в процесі реалізації принципу інтегративності під час підготовки висококваліфікованих спеціалістів, формування у них наукової грамотності та професійно-термінологічної компетентності є важливим і актуальним. Латинська мова як мова, що здатна активно розвивати образну систему мислення й логіку, має посісти гідне місце в структурі інтердисциплінарної освіти, яка активно впроваджується в багатьох країнах світу. Розуміння семантики термінології латинського походження дозволить формувати базис наукового світогляду майбутніх фахівців у галузі точних дисциплін, глибше розуміти сучасні технології, які активно використовують новітні інформаційно-комунікаційні сервіси, системи й середовища, семантичні мережі. Коректність і ефективність роботи з такими сервісами й системами залежить від багатьох факторів, зокрема від мовленнєвої компетентності спеціаліста, який працює з великими масивами даних.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Боровский Я.М. Латинский язык как международный язык науки (к истории вопроса). Проблемы международного вспомогательного языка. Москва, Наука, 1991. С. 70-76.
2. Заскалета С., Щербакова О. Застосування принципів міжпредметних зв'язків у вищій школі: зарубіжний досвід. *Освітологічний дискурс*. N. 2 (29) 2020. С. 120-127.
3. Кузьменко О., Дембіцька С. STEM-освіта як основний орієнтир в оновленні інноваційних технологій у процесі навчання фізики у вищих навчальних закладах технічного профілю. *Наукові записки. Серія «Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти»*. 2017. Випуск 11 (III). С. 80-83.
4. Квантова механіка. Енциклопедія сучасних досліджень. URL : [https://esu.com.ua/search\\_articles.php?id=11528](https://esu.com.ua/search_articles.php?id=11528) ( дата звернення: 04.11.2021).
5. Назаренко О. Латинська мова для математиків та фізиків: рецензія на підручник. *Іноземна філологія*. 2012. Вип. 124. С. 305–307.
6. Парадигмы культурной памяти и константы национальной идентичности: коллективная монография. Нижний Новгород : ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2020. 710 с.
7. Радул С. Професійна самореалізація фахівця в контексті реформаторських тенденцій сучасної STEM-освіти: зарубіжний досвід. *STEM-освіта – проблеми і перспективи* : збірник матеріалів III Міжнародного науково-практичного семінару, м. Кропивницький, 24-25 жовтня 2018 р. / за заг. ред. О.С. Кузьменко та В.В. Фоменка. Кропивницький : ЛА НАУ, 2018. С. 51-54.
8. Романько І. Технологія «Наука-Практика-Культура» в STEAM-освіті. *STEM-освіта – проблеми і перспективи* : збірник матеріалів III Міжнародного науково-практичного семінару, м. Кропивницький, 24-25 жовтня 2018 р. / за заг. ред. О.С. Кузьменко та В.В. Фоменка. – Кропивницький : ЛА НАУ. 2018. С. 54-56.
9. Astrid De Larminat. Arrêtons d'opposer les scientifiques aux littéraires ! *Le Figaro*, 10,12. 2016.
10. Crowell Benjamin. *Newtonian Physics*. Publisher: Fulletron, California, 2003. 229 p.
11. Elizabeth A. Berman, Jodee L. Kuden. Interdisciplinary Approach. URL : <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/interdisciplinary-approach> (дата звернення: 03.11.2021).
12. Holland Lorna. *How to teach children woodworking through S.T.E.A.M fields*. Publisher :Cambridge Public School, 2017. 96 p.
13. Laurent Schwartz. *Un mathématicien aux prises avec le siècle*, Paris, Odile Jacob, 1997. 358 p.
14. What does the symbol mean. Quora. URL : <https://www.quora.com/What-does-the-symbol-mean-7> (дата звернення: 13.10.2021).
15. Wolins, Inez S. "Interdisciplinary Teaching: Branches, Ties, and New Connections," *Docent Educator* 2.2 (Winter 1992): 6-7 p.