

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

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

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Друшляк М.Г. Принципи формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики у закладах вищої освіти. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 1(23). С. 36-41.

Drushlyak M. Principles of formation of visual and information culture future mathematics and computer science teachers in higher education institutions. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 1(23). P. 36-41.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-023-1-006
УДК 378.14: 371.214.46

М.Г. Друшляк

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна
marydru@fizmatsspu.sumy.ua
ORCID: 0000-0002-9648-2248

ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ ВІЗУАЛЬНО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. В умовах «візуального повороту» у суспільстві актуальними стають проблеми затребуваності вчителів з високим рівнем сформованості візуально-інформаційної культури, під якою розуміємо інтегративну якість особистості, що поєднує здатність сприймати, інтерпретувати, виробляти інформацію представлену візуально, вміння аналізувати, порівнювати, зіставляти, інтегрувати, оцінювати, структурувати навчальну інформацію, вміння взаємодіяти з когнітивно-візуальними моделями, що характеризується здатністю до аналізу, прогнозування, рефлексії власної професійної діяльності, що забезпечує професійне творчий саморозвиток, самовдосконалення та підвищення професійного рівня.

Матеріали і методи. Основою дослідження стали наукові розвідки вітчизняних і закордонних учених, які займаються вивченням питань підготовки майбутніх вчителів, формування інформаційної та візуальної культури. Для досягнення мети були використані методи теоретичного рівня наукового пізнання: аналіз наукової літератури, синтез, формалізація наукових джерел, опис, зіставлення.

Результати. Формування візуально-інформаційної культури майбутніх вчителів математики та інформатики повинно базуватися на принципах неперервності, систематичності і послідовності, науковості, інтегрованості, доступності, студентоцентризму, орієнтації на інформаційні технології, використання доповненої реальності, технологічності.

Висновки. Використання зазначених вище методологічних принципів дозволяє розробити концептуальні засади та сформувати цілісне уявлення про сутність і структуру феномена візуально-інформаційної культури як інтегративної характеристики особистості. Обрані методологічні принципи скеровують дослідження на досягнення мети та вибір стратегії вирішення проблеми формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики у закладах вищої освіти з урахуванням тенденцій інформатизації та візуалізації освітньої сфери.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: візуально-інформаційна культура, майбутні вчителі математики та інформатики, принципи навчання, принцип неперервності, принцип систематичності і послідовності, принцип науковості, принцип інтегрованості, принцип доступності, принцип студентоцентризму, принцип орієнтації на інформаційні технології, принцип використання доповненої реальності, принцип технологічності.

ВСТУП

Постановка проблеми. Сучасні тенденції інформатизації та візуалізації освітньої сфери впливають на зміст професійної підготовки майбутніх учителів. З одного боку, традиційна система освіти не пристосована до навчання студентів, у яких сьогодні переважає візуальний спосіб сприйняття навчального матеріалу, тому перегляду потребує організація освітнього процесу. З іншого боку, в умовах «візуального повороту» у суспільстві затребуваними стають висококваліфіковані вчителі із високим рівнем сформованості у них навичок роботи з візуальними матеріалами (пошук, інтерпретація, оцінка, створення), тому оновлення потребує також і зміст їх підготовки, який впливає на формування в них візуально-інформаційної культури.

Вважатимемо, що вчитель математики та інформатики має високий рівень сформованості візуально-інформаційна культури, якщо він здатний сприймати, інтерпретувати, продукувати інформацію подану візуально, уміє аналізувати, порівнювати, співставляти, інтегрувати, оцінювати, структурувати навчальну інформацію, уміє взаємодіяти з когнітивно-візуальними моделями, йому притаманна здатність до аналізу, прогнозування, рефлексії власної професійної діяльності, яка забезпечує професійний творчий саморозвиток, самовдосконалення й підвищення фахового рівня.

Нам не вдалося знайти жодних досліджень, присвячених проблемі формування візуально-інформаційної культури особистості в цілому і майбутнього вчителя математики та інформатики зокрема. Оскільки феномен «візуально-інформаційна культура» є поєднанням феноменів «візуальної культури» та «інформаційної культури», то варто звернути увагу на дослідження проблеми формування інформаційної культури, якій присвячено роботи Н. І. Гендіної, Л. Л. Макарової, В. А. Виноградової, Л. В. Скворцової, Н. Г. Джинчарадзе, Л. М. Калининої, О. Д. Гуменного, Ю. С. Рамського, М. І. Жалдака, Ю. В. Тріуса, та проблеми формування візуальної культури – доробки роботи О. В. Мехоношиної, Е. А. Кононової, О. М. Моргун, Є. В. Сальникової, хоча у цих розвідках дана проблема розглядається в зв'язку з професійною художньою сферою, лежить в площині сучасних художніх практик або стосується підготовки студентів мистецьких спеціальностей, посиляючись на культурологічні дослідження. Сучасна ж педагогічна теорія дотепер термін «візуальна культура» не асимілювала. Тому потрібно переосмислити поняття «візуальна культура» у векторі підготовки майбутніх вчителів математики та інформатики.

Формування візуально-інформаційної культури майбутніх вчителів математики та інформатики вимагає уточнення методологічної бази, зокрема, методологічних принципів, на яких буде базуватися процес формування візуально-інформаційної культури.

Метою статті є обґрунтування доцільності вибору методологічних принципів при розробка системи формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Основою дослідження стали наукові розвідки вітчизняних і закордонних учених, які займаються вивченням питань підготовки майбутніх вчителів, формування інформаційної та візуальної культури. Для досягнення мети були використані методи теоретичного рівня наукового пізнання: аналіз наукової літератури, синтез, формалізація наукових джерел, опис, зіставлення.

РЕЗУЛЬТАТИ

Під принципом будемо розуміти керівну дію, основне вихідне положення теорії, основу системи, що є узагальненням і розповсюдженням деякого положення на всі явища тієї галузі, з якої даний принцип абстраговано (Борытко, 2001). У практиці навчання принцип є орієнтиром для викладача, задає правила, яких потрібно дотримуватися, та умови, які потрібно створювати, щоб забезпечити результативність навчання.

Формування візуально-інформаційної культури майбутніх вчителів математики та інформатики повинно базуватися на принципах неперервності, систематичності і послідовності, науковості, інтегрованості, доступності, студентоцентризму, орієнтації на інформаційні технології, використання доповненої реальності, технологічності.

ОБГОВОРЕННЯ

Принцип неперервності вимагає забезпечення постійності і послідовності процесу формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики у закладах вищої освіти. Даний принцип реалізується за рахунок сприяння стійкому прагненню до саморозвитку вчителів математики та інформатики у питаннях психології – вчителі повинні бути обізнаними із психологічними особливостями учнів нового покоління, їх стилем мислення та сприйняття навчальної інформації; у питаннях активного провадження засобів комп'ютерної візуалізації, які постійно вдосконалюються, чим викликають «застаріння» знань, умінь і навичок працюючих учителів. Під засобами комп'ютерної візуалізації розуміємо віртуальні середовища, де розробниками передбачено інструменти візуального представлення об'єктів, створення їх моделей, які несуть у собі смислове візуальне навантаження, та можливість їх інтерактивного перетворення для унаочнення певних характеристик, вивчення властивостей, установлення співвідношень тощо. Прагнення до саморозвитку змушує вчителів математики та інформатики бути в тренді сучасних освітніх тенденцій, використовувати їх у професійній діяльності, використовувати досвід прогресивних колег і ділитися власним. Цей принцип зумовлює науково-обґрунтоване поєднання різних організаційних форм і методів навчання з самоосвітою, стимулює до постійного вдосконалення рівня візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики.

Принцип систематичності та послідовності орієнтований на систематичне та послідовне засвоєння знань (коли наступний елемент спирається на попередній), їх адекватність логіці науки й особливостям навчально-пізнавальної діяльності студентів. Деякі науковці, зокрема, В. А. Тестов вважають, що в умовах мережевого навчання принцип систематичності викладу матеріалу втратив своє значення і домогтися суворої послідовності, лінійності в освітньому процесі вже не вдається. Дослідник наголошує на відмові від суворої впорядкованості класичних підходів до освіти (Тестов, 2016).

Г. А. Берулава та М. Н. Берулава стверджують, що впровадження інформаційних технологій вимагає переходу до мережевих механізмів пізнання навколишнього світу. «У наявності протиріччя між «системою» знань, яка передбачає чітку освітню траєкторію, і еkleктичним полем інформації, яка одержується з усіляких джерел, перш за все, електронних». Теорія мережевої освіти, яка характеризується еkleктичністю, неоднорідністю, відсутністю ієрархії в інформації, що отримується, логікою сприйняття, яка визначається мотивацією суб'єкта навчання, приходить на зміну принципу систематичності (Берулава&Берулава, 2012). В нашому дослідженні ми поділяємо думку доктора педагогічних наук Т. О. Яхро і висловлюємо категоричну незгоду з такою позицією науковців (Яхро, 2018).

Як показує досвід, відсутність ієрархічних зв'язків у предметах навчального плану може призвести до ситуації, коли опанування певного методу чи теорії стикається з відсутністю певних знань чи уявлень. Без повторення пройденого матеріалу, послідовного його ускладнення, узагальнення у свідомості суб'єктів учіння не будуть сформовані предметні, надпредметні і врешті решт і метапредметні знання, завдяки яким стає можливим перенесення чи адаптація методів, правил, технологій, рефлексія власної діяльності і прояв творчості та креативності в ній. Усе це вимагає від суб'єкта навчання системних і ґрунтовних знань та навичок, формування і розвитку яких неможливі без систематичної і послідовної

роботи по їх формуванню. Тому принцип систематичності і послідовності бачимо важливим для забезпечення якісних візуальних знань та навичок як необхідних компонентів візуально-інформаційної культури.

Принцип систематичності відіграв особливу роль при проектуванні етапів змістово-процесуального блоку моделі формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики, при розробці змісту процесу формування, зокрема, при створенні навчальних програм дисциплін, при визначенні доцільності використання візуалізованих завдань при вивченні інформатико-математичних дисциплін таких як лінійна алгебра, математичний аналіз, аналітична геометрія, теорія чисел, математичне програмування, проєктивна геометрія, інформатика, ІКТ. Принцип систематичності враховувався при вивченні дисциплін «візуального» циклу («Застосування комп'ютера при вивченні математики», «Системи комп'ютерної математики», «Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання математики», «Шкільний курс алгебри з комп'ютерною підтримкою»), коли спочатку засоби комп'ютерної візуалізації виступали як об'єкт навчання, тобто детально вивчався їх інструментарій та відпрацьовувалися уміння застосування їх до розв'язування різного класу задач та уміння подання знань в «стислому», «згорнутому» вигляді за рахунок когнітивної візуалізації навчального матеріалу з використанням велика кількість прийомів візуального структурування, а потім при вивченні професійно-орієнтованих дисциплін («Методика навчання», «Застосування комп'ютера при вивченні математики»), в ході яких засоби комп'ютерної візуалізації виступали як засіб навчання та підтримки професійної діяльності.

На думку Ю. С. Рамського, підготовка майбутніх вчителів «повинна бути спрямована не тільки і не стільки на те, щоб підготувати компетентного користувача ІКТ [...]. Тут головне завдання – навчити вчителів розуміти, як конкретні технології інтегруються в існуючу систему освіти і як на основі їх застосування можна покращити освітній процес» (Рамський, 2015). З цих причин відпрацьовувалися вміння використовувати методичний інструментарій засоби комп'ютерної візуалізації, зокрема, під час написання конспектів уроків. За результатами такої діяльності студенти повинні усвідомлювати, що при використанні засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань у майбутній професійній діяльності потрібна ґрунтовна попередня підготовка: переосмислення традиційних форм, методів та підходів до навчання; постійних пошук творчих завдань; напрацювання умінь раціонального вибору засобу навчання; урахування типових помилок при використанні комп'ютерного інструментарію; критичне оцінювання результатів «електронного» розв'язання.

Використання **принципу науковості** забезпечує у майбутніх учителів математики та інформатики формування: теоретичних знань про основні методи і способи реалізації математичної діяльності, яка є основою професійної (предметної математичної) підготовки майбутніх учителів математики та інформатики; знання теоретичних основ впровадження інформаційних засобів навчання, які формують візуальні та графічні знання. Сучасні студенти мають мислення нового типу, що формується як реакція на стрімке зростання інформаційних потоків, переважно у візуальній формі, на високу фрагментарність, велику різноманітність і повну різnorodність інформації, що надходить. З іншого боку, використання інформаційних технологій з метою візуалізації навчального матеріалу підтримує гносеологічний механізм, що дозволяє «ущільнити» процес пізнання, очистити його від другорядних деталей і тим самим оптимізувати. Але при цьому наочні образи скорочують ланцюг словесних міркувань і синтезують схематичний образ більшої «ємності», ущільнюючи тим самим інформацію. Безконтрольне некоректне використання візуалізації у процесі навчання, без урахування принципу науковості, може призвести до втрати глибини розуміння та засвоєння матеріалу. Отже, орієнтуючись на принцип науковості, потрібно контролювати ступінь узагальнення змісту навчання, дублювати вербальну інформацію образною і навпаки, з метою відновлення суб'єктами навчання ланки логічного ланцюга у разі необхідності.

Принцип інтегрованості. Закономірними процесами розвитку освіти є інтеграція і диференціація, які мають бути достатньо збалансованими для забезпечення оптимальної стійкості та гнучкості педагогічної системи (Гончаренко, 1994). Н. М. Сас під інтегрованістю розуміє стан (або процес, що призводить до такого стану) взаємопов'язаності, взаємопроникнення і взаємодії окремих навчальних дисциплін – складників програми підготовки майбутніх фахівців. На думку дослідниці, відбувається інтеграція не тільки змісту, а й різноманітних організаційних форм, у яких тією чи іншою мірою будуть інтегруватися різні види навчальної діяльності студентів (Сас, 2015). Інтеграція передбачає встановлення структурно-логічних зв'язків між окремими дисциплінами, які об'єднують їх у єдину систему (Козловська, Собко, 1998).

Принцип інтегрованості в процесі формування візуально-інформаційної культури майбутнього вчителя математики та інформатики вбачаємо у забезпеченні засвоєння студентами взаємопов'язаних наукових понять природничо-математичних та інформатичних дисциплін на рівні, достатньому для здійснення алгоритмічної й евристичної пізнавальної діяльності з метою подолання формалізму знань і формування у студентів цілісної системи графічних і візуальних знань та умінь, а також уявлень про їх активне використання у професійній діяльності.

Принцип доступності. С. У. Гончаренко інтерпретує доступність як дидактичний принцип, згідно з яким навчання будується з урахуванням рівня підготовки студентів, їх вікових та індивідуальних особливостей (Гончаренко, 1997). Принцип доступності спрямований на досягнення дидактичних цілей у процесі поетапного подолання труднощів у навчанні. Будь-яке навчання не повинно призводити до інтелектуальних, фізичних, моральних перевантажень, будь-яке навчання не повинно призводити до інтелектуальних, фізичних, моральних перевантажень. Сучасні студенти постійно знаходяться у середовищі, насиченому потужними й інтенсивними інформаційними потоками. Обсяг інформації, що накопичена людством, глобально перевищує обсяг знань, які можуть бути засвоєні конкретною людиною. В таких умовах на перший план висувається когнітивне навантаження.

Т. М. Деркач виокремлює внутрішнє когнітивне навантаження, яке визначається складністю змісту матеріалу за кількістю елементів, що повинні оброблятися і зберігатися у робочій пам'яті одночасно, і зовнішнє, яке поділяється на стороннє, що пов'язується з необхідністю здійснення додаткового зусилля через незвичний формат навчальних даних, і релевантне, що характеризує ступінь зусилля, необхідного для оброблення, організації, інтеграції та конструювання когнітивних схем даних (Деркач, 2012).

Згідно з теорією когнітивного навантаження інформація, подана у вигляді зображення, вимагає менших розумових зусиль для її обробки, ніж інформація, подана описово (Rikers, Van Gerven&Schmidt, 2004). У контексті формування

візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики запобігти когнітивному перевантаженню у процесі навчання можна шляхом використання когнітивно-візуальних моделей при вивченні різних фахових дисциплін, що додатково реалізує принцип доступності.

Навчання, яке ґрунтується на принципі доступності у контексті нашого дослідження, забезпечує поступове зростання складності навчальних завдань, що уможлиблює процес навчання на рівні, який забезпечує індивідуальний розвиток конкретного студента, враховує його психологічні особливості, зокрема переважну орієнтованість на сприйняття навчального матеріалу у візуальному вигляді.

Зауважимо, що використання засобів комп'ютерної візуалізації надає можливість переформатувати складний навчальний матеріал у доступний, зокрема, шляхом подання складних абстрактних об'єктів у вигляді наочних і зрозумілих образів або їх динамічних візуалізацій.

Принцип студентоцентризму. Основні положення студентоцентризму отримали розвиток у західних освітніх моделях протягом ХХ століття. Студентоцентризм – це модель розвитку освіти, за якої студент з об'єкта перетворюється на суб'єкт освітньої діяльності, тобто на активного учасника освітнього процесу. О. А. Рашкевич стверджує, що основними імперативами освітньої парадигми, що формується на засадах Болонської моделі є, серед іншого, студентоцентризм, як турбота про студентів, повага до їх самобутності, формування особистості фахівця на засадах співробітництва (Рашкевич, 2014).

У практичній площині принцип студентоцентризму відображається у впровадженні індивідуальних навчальних планів, наявності вагомої варіативної складової навчального плану, можливості обрати та опанувати кілька сертифікаційних програм, індивідуалізації організації самостійної роботи студента, індивідуалізації процесу проведення індивідуально-консультативних занять.

Студентоцентроване навчання стимулює розвиток методичного, організаційного і технологічного забезпечення, а також зміну ролі викладача.

Таким чином імплементацію принципу студентоцентризму у процес формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики вбачаємо у сприйнятті студента як активного учасника освітнього процесу, наявності гнучких індивідуальних освітніх траєкторій, введення широкого переліку дисциплін «візуального» циклу до варіативної частини навчальних планів, підвищенні ролі самостійної роботи студентів, розширенні прав, обов'язків і відповідальності студента.

Принцип орієнтації на інформаційні технології у процесі формування візуально-графічної культури майбутніх учителів математики передбачає комплексне використання функціональних і дидактичних можливостей сучасних інформаційних технологій. Принцип орієнтації на інформаційні технології особливого значення набуває в умовах цифрової трансформації освіти, що передбачає глибинне проникнення в освіту цифрових (комп'ютерно орієнтованих, мобільно орієнтованих, електронних, хмарних) засобів і технологій діяльності та переходу до Освіти 4.0, що має забезпечити підготовку, перепідготовку та підвищення кваліфікації професійних кадрів Економіки 4.0.

Наразі потрібно розрізняти два основні поняття, що відображають розвиток і впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в освіті.

Інформатизація освіти – це сукупність взаємопов'язаних організаційно-правових, соціально-економічних, навчально-методичних, науково-технічних, виробничих та управлінських процесів, спрямованих на задоволення інформаційних, обчислювальних і телекомунікаційних потреб (інших потреб, що пов'язані із впровадженням методів і засобів інформаційно-комунікаційних технологій – ІКТ) учасників освітнього процесу, а також тих, хто цим процесом керує та його забезпечує (у тому числі здійснює його науково-методичний супровід і розвиток) (Биков, 2008).

Цифровізація (або діджиталізація від англ. digital) – це насичення фізичного світу електронно-цифровими пристроями, засобами, системами та налагодження електронно-комунікаційного обміну між ними, що фактично уможлиблює інтегральну взаємодію віртуального та фізичного, тобто створює кіберфізичний простір (Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки, 2018). Цифровізація розуміється як цифровий спосіб зв'язку, запису, передачі даних за допомогою цифрових пристроїв, тобто переведення інформації у цифрову форму.

Принцип орієнтації на інформаційні технології ґрунтується на активному використанні хмарних технологій (зокрема, хмарного сервісу GeoGebra), засобів комп'ютерної візуалізації (зокрема, програм динамічної математики, систем комп'ютерної математики) та засобів для графічного представлення інформації (програми для побудови графіків, діаграм, ментальних карт, для створення та дешифрування QR-кодів тощо). Описані програми у нашому дослідженні виступають не об'єктами вивчення, а одним із засобів формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики.

Принцип використання доповненої реальності. Доповнена реальність (англ. Augmented Reality, AR) – це фактично звичайна реальність з доданою до неї цифровою графікою. Іншими словами, це поєднання реального світу і нашарування на нього віртуальних зображень. При цьому доповнена реальність принципово відрізняється від віртуальної реальності (англ. Virtual Reality, VR), оскільки віртуальна реальність VR на відміну від доповненої AR – це повністю цифровий (і фактично не існуючий) світ. У VR спостерігач перебуває повністю у 3D-згенерованому світі. Доповнена реальність додає навчальному контенту властивостей інтерактивності, динамічності, посилює інтерес до навчання, який важко викликати друкованими підручниками і довгими текстами. Доповнена реальність покращує сприйняття реального світу через нові відчуття і нові форми сприйняття, що є передумовою кращого розуміння фізичного світу і його процесів (Kesim&Ozarslan, 2012).

Принцип використання доповненої реальності у нашому дослідженні реалізуємо шляхом надання доступу до навчальних матеріалів із QR-кодами через власні мобільні пристрої та організації автоматизованого контролю знань студентів із використанням доповненої реальності.

Принцип технологічності полягає у тому, що процес формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики потрібно проектувати, розробляти і реалізовувати, керуючись критеріями технологічності: концептуальності – даний процес повинен спиратися на науково-методологічну концепцію; системності

– даний процес повинен бути логічним, відзначитися цілісністю та взаємозв'язком між його компонентами; керованості – передбачена можливість планування, поетапного діагностування, корекція проміжних результатів; ефективності – результати повинні бути ефективними; відтворюваності – можливість використання технології і в інших закладах вищої освіти.

Здійснюючи вибір педагогічних технологій у процесі формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики, нами враховувалися відповідність технології сучасним тенденціям розвитку суспільства і сфери освіти, цільова спрямованість, змістова специфіка, ресурсна забезпеченість застосування технології, когерентність технології програмам розвитку закладу вищої освіти.

ВИСНОВКИ

В умовах «візуального повороту» суспільство формує запити на вчителів, здатних працювати з інформацією у візуальній формі. Паралельно формується нова культура сприйняття інформації – візуально-інформаційна культура особистості. Тому актуальною наразі є розробка системи формування візуально-інформаційної культури майбутніх вчителів математики та інформатики.

Формування візуально-інформаційної культури майбутніх вчителів математики та інформатики має базуватися на принципах неперервності, систематичності і послідовності, науковості, інтегрованості, доступності, студентоцентризму, орієнтації на інформаційні технології, використання доповненої реальності, технологічності, вибір яких узгоджується з нормативними документами в сфері освіти України.

Використання зазначених вище методологічних принципів дозволяє розробити концептуальні засади та сформувати цілісне уявлення про сутність і структуру феномена візуально-інформаційної культури як інтегративної характеристики особистості. Обрані методологічні принципи скеровують дослідження на досягнення мети та вибір стратегії вирішення проблеми формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики у закладах вищої освіти.

Список використаних джерел

1. Kesim M., Ozarslan Y. Augmented reality in education: current technologies and the potential for education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2012, 47, P. 297-302.
2. Rikers R. M. J. P., Van Gerven P. W. M., Schmidt H. G. Cognitive Load Theory as a Tool for Expertise Development. *Instructional Science*, 2004, Vol. 32, P. 173-182.
3. Берулава Г.А., Берулава М.Н. Теория сетевого образования как новая методологическая платформа высшего образования. *Гуманизация образования*, 2012, №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-setevogo-obrazovaniya-kak-novaya-metodologicheskaya-platforma-vysshego-obrazovaniya>.
4. Биков В. Ю. *Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія*. Київ: Атіка, 2008. 684 с.
5. Борьтко Н. М. *Педагог в пространствах современного воспитания*. Волгоград: Перемена, 2001. 214 с.
6. Гончаренко С. У. *Український педагогічний словник*. К.: Либідь, 1997. 374 с.
7. Гончаренко С.У. *Проблеми інтеграції змісту шкільної освіти. Інтеграція елементів змісту освіти*. Полтава: Інститут післядипломної освіти педагогічних працівників, 1994. С. 2-3.
8. Деркач Т. М. Запобігання когнітивного перенавантаження студентів під час навчання із застосуванням електронних ресурсів. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2012, №3 (29). URL: <http://www.journal.iitta.gov.ua>.
9. Козловська І.М., Собко Я.М. Принципи дидактики в контексті інтегрованого навчання. *Педагогіка і психологія*, 1998, № 4, С. 48-51.
10. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80> (дата звернення: 30.08.2019 р.).
11. Рамський Ю.С. Професійна діяльність вчителя в епоху інформатизації освіти. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*, 2015, №. 15, С. 23-26.
12. Рашкевич Ю.М. *Болонський процес та нова парадигма вищої освіти: монографія*. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 168 с.
13. Сас Н. М. Тенденції професійної підготовки майбутніх керівників навчальних закладів до інноваційного управління (теоретико-методологічний аспект) : дис. ... д-ра пед. наук. : 13.00.04 / Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, Полтава, 2015. 465 с.
14. Тестов В. А. Основные дидактические принципы при изучении математических понятий. *Траектория науки*, 2016. № 1(6). URL: <http://pathofscience.org/index.php/ps/article/view/39>.
15. Яхро Т. О. Ретроспективний аналіз феномену кліпового мислення та його врахування в дидактиці сучасної математичної підготовки у технічних ЗВО. Тези доповідей VIII Міжнародної науково-практичної онлайн-інтернет конференції «Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті», присвячена 100-річчю І. Г. Ткаченка. URL: <https://www.cuspu.edu.ua/ua/viii-mizhnarodna-naukovo-praktychna-onlain-internet-konferentsiia-problemy-ta-innovatsii-u-prirodnycho-matematychnii-tekhnologichnii-i-profesiinii-osviti>.

References

1. Kesim M., Ozarslan Y. (2012). Augmented reality in education: current technologies and the potential for education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2012, 47, P. 297-302. [in English]
2. Rikers R. M. J. P., Van Gerven P. W. M., Schmidt H. G. (2004). Cognitive Load Theory as a Tool for Expertise Development. *Instructional Science*, 2004, Vol. 32, P. 173-182. [in English]
3. Berulava, G.A., Berulava, M.N. (2012). Teorija setevogo obrazovaniya kak novaya metodologicheskaja platforma vysshego obrazovaniya [Network education theory as a new methodological platform for higher education]. *Gumanizacija obrazovaniya*

- *Humanization of education*, 2012, 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-setevogo-obrazovaniya-kak-novaya-metodologicheskaya-platforma-vysshego-obrazovaniya>. [in Russian]
4. Bykov, V. Yu. (2008). *Modeli orhanizatsiinykh system vidkrytoi osvity: monohrafiia* [Models of Open Education Organizational Systems: A Monograph]. Kyiv: Atika, 2008. 684 s. [in Ukrainian]
 5. Borytko, N. M. (2001). *Pedagog v prostranstvakh sovremennogo vospitaniia* [Educator in the spaces of modern upbringing]. Volgograd: Peremena, 2001. 214 s. [in Russian]
 6. Honcharenko, S. U. (1997). *Ukrainskyi pedahohichnyi slovnyk* [Ukrainian Pedagogical Dictionary]. K. : Lybid, 1997. 374 s. [in Ukrainian]
 7. Honcharenko, S.U. (1994). *Problemy intehtatsii zmistu shkilnoi osvity. Intehtatsiia elementiv zmistu osvity* [Problems of integration of content of school education. Integration of educational content elements]. Poltava: Instytut pisliadyplomoi osvity pedahohichnykh pratsivnykiv, 1994. S. 2-3. [in Ukrainian]
 8. Derkach, T. M. (2012). Zapobihannia kohnityvnoho perenavantazhennia studentiv pid chas navchannia iz zastosuvanniam elektronnykh resursiv [Prevention of students' cognitive overload while studying using electronic resources]. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia – Information technology and training tools*, 3 (29). URL: <http://www.journal.iitta.gov.ua>. [in Ukrainian]
 9. Kozlovska, I.M., Sobko, Ya.M. (1998). Pryntsyipy dydaktyky v konteksti intehtrovanoho navchannia [Principles of didactics in the context of integrated learning.]. *Pedahohika i psykholohiia – Pedagogy and psychology*, 4, S. 48-51. [in Ukrainian]
 10. Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku tsyvrovoi ekonomiky ta suspilstva Ukrainy na 2018-2020 roky ta zatverdzhennia planu zakhodiv shchodo yii realizatsii [On approval of the Concept of development of the digital economy and society of Ukraine for 2018-2020 and approval of the plan of measures for its implementation]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80> (дата звернення: 30.08.2019 р.). [in Ukrainian]
 11. Ramskyi, Yu.S. (2015). Profesiina diialnist vchytelia v epokhu informatyzatsii osvity [Teacher's professional activity in the age of informatization of education]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Serii 2: Kompiuterno-orientovani systemy navchannia – Scientific journal of Dragomanov NPU. Series 2: Computer-Oriented Learning Systems*, 15, S. 23-26. [in Ukrainian]
 12. Rashkevych, Yu.M. (2014). *Bolonskyi protses ta nova paradyhma vyshchoi osvity: monohrafiia* [The Bologna Process and the New Higher Education Paradigm: A Monograph]. Lviv: Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniki, 2014. 168 s. [in Ukrainian]
 13. Sas, N. M. (2015). Tendentsii profesiinoi pidhotovky maibutnikh kerivnykiv navchalnykh zakladiv do innovatsiinoho upravlinnia (teoretyko-metodolohichnyi aspekt) [Trends of professional training of future heads of educational institutions for innovative management (theoretical and methodological aspect)]. Doctor's thesis. Poltava: Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University. [in Ukrainian]
 14. Testov, V. A. (2016). Osnovnye didakticheskie principy pri izuchenii matematicheskikh ponjatiy [Basic didactic principles in the study of mathematical concepts]. *Traektorija nauki – Science trajectory*, 1 (6). URL: <http://pathofscience.org/index.php/ps/article/view/39>. [in English]
 15. Iakhro, T. O. (2018). Retrospektyvnyi analiz fenomenu klipovoho myslennia ta yoho vrakhuvannia v dydaktytsi suchasnoi matematychnoi pidhotovky u tekhnichnykh ZVO [Retrospective analysis of the phenomenon of clip thinking and its consideration in the didactics of modern mathematical training in technical ZVO]. Proceedings from VIII Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi onlain-internet konferentsii «Problemy ta innovatsii v pryrodnycho-matematychnii, tekhnolohichnii i profesiinii osviti», prysviachena 100-richchiu I. H. Tkachenka – International scientific-practical online conference "Problems and innovations in natural-mathematical, technological and professional education", dedicated to the 100th anniversary of I. G. Tkachenko. URL: <https://www.cuspu.edu.ua/viii-mizhnarodna-naukovo-praktychna-onlain-internet-konferentsiia-problemy-ta-innovatsii-u-pryrodnycho-matematychnii-tekhnolohichnii-i-profesiinii-osviti>. [in Ukrainian]

PRINCIPLES OF FORMATION OF VISUAL AND INFORMATION CULTURE FUTURE MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE TEACHERS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

M.G. Drushlyak

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. In the conditions of "visual turn" in the society, the demand of teachers with a high level of visual and informational culture is in focus. Visual and informational culture is the integrative quality of the individual, which combines the ability to perceive, interpret, produce information presented visually and comparatively evaluated, structured learning information, ability to interact with cognitive-visual models, which is characterized by the ability to analysis, prediction, reflex sessions of affectionate professional activities, that provides professional creative self-development, self-improvement, and professional development.

Materials and methods. The basis of the research was the findings of national and foreign scientists who are engaged in the study of future teacher training, the formation of information and visual culture. The methods of theoretical level of scientific knowledge were used to achieve the goal: analysis of scientific literature, synthesis, formalization of scientific sources, description, comparison.

Results. The formation of the visual and informational culture of future mathematics and computer science teachers should be based on the principles of continuity, systematic and consistent, scientific, integrative, accessible, student-centric, orientation towards information technology, use of augmented reality, technologicality.

Conclusions. Using the above methodological principles allows us to develop conceptual foundations and to form a holistic view of the essence and structure of the phenomenon of visual and information culture as an integrative characteristic of the individual. The selected methodological principles direct the research towards the achievement of the goal and the choice of the strategy of solving the problem of formation of visual and informative culture of future mathematics and computer science teachers in institutions of higher education taking into account the tendencies of informatization and visualization of the educational sphere.

Keywords: visual and information culture, future mathematics and computer science teachers, the principle of continuity, the principle of systematicity and consistency, the principle of scientificity, the principle of integration, the principle of accessibility, the principle of student-centrism, the principle of orientation to information technologies, the principle of using augmented reality, the principle of technologicality.