

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ ВІЗУАЛЬНОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ

Вячеслав Осадчий, Катерина Осадча

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

Аннотация:

У статті розкрито поняття візуального мислення з погляду таких науковців, як Р. Арнхейм, С. Симоненко та Д. Роєм. Проаналізовано засоби візуалізації інформації, зокрема квадратна діаграма, діаграма циклічного процесу, діаграма Сенкі, часова шкала, діаграма Гантта, теплова діаграма, картограма, картодіаграма, інфографіка, і засоби візуалізації знань (хмара слів, інтелектуальна мапа, скрайбінг, комікси). Виділено переваги та недоліки використання візуалізації у процесі професійної підготовки майбутніх учителів. Запропоновано інформаційно-комунікаційні технології (десктопні програми та веб-додатки) візуалізації, які можна використовувати для розвитку візуального мислення майбутніх учителів.

Ключевые слова:

візуальне мислення; візуалізація інформації; візуалізація знань; скрайбінг; майбутній учитель; інформаційно-комунікаційні технології.

Анотация:

Осадчий Вячеслав, Осадчая Екатерина. Информационно-коммуникационные технологии в процессе развития визуального мышления будущих учителей.

В статье раскрыто понятие визуального мышления с точки зрения таких ученых, как Р. Арнхейм, С. Симоненко и Д. Роэм. Проанализированы средства визуализации информации, в частности квадратная диаграмма, диаграмма циклического процесса, диаграмма Сенки, временная шкала, диаграмма Гантта, тепловая диаграмма, картограмма, картодиаграмма, инфографика, и средства визуализации знаний (облако слов, интеллектуальная карта, скрайбинг, комиксы). Выделены преимущества и недостатки использования визуализаций в процессе профессиональной подготовки будущих учителей. Предложены информационно-коммуникационные технологии (десктопные и веб-приложения) визуализации, которые можно использовать для развития визуального мышления будущих учителей.

Ключові слова:

візуальне мислення; візуалізація інформації; візуалізація знань; скрайбінг; майбутній учитель; інформаційно-комунікаційні технології.

Resume:

Osadchyi Vyacheslav, Osadcha Kateryna. Information and communication technologies in the process of future teachers' visual thinking development.

The concept of visual thinking, as it is presented by R. Arnheim, S.M. Simonenko and D. Roem, is enlightened in the article. The means of visualization of information, in particular, the square diagram, the diagram of cyclic process, the Senki diagram, the time scale, the Gantt diagram, the thermal diagram, the mapping diagram, infographics, and means of knowledge visualization (word cloud, intellectual chart, scribing, comics) are analyzed. Advantages and disadvantages of visual aids use in the process of professional training of future teachers are determined. Information and communication technologies (desk-top and web applications) of visualization that can be used for future teachers' visual thinking development are suggested.

Key words:

visual thinking, visualization of information, visualization of knowledge, scribing, future teachers, information and communication technologies.

Постановка проблеми. Підвищення якості професійної підготовки майбутніх учителів – головна мета системи вищої педагогічної освіти на сучасному етапі. Проте виконання цього завдання ускладнюється об'єктивними труднощами, пов'язаними зі зниженням у значної частини молодого покоління мотивації до здобуття нових знань, інтересу до навчання, ініціативи та самостійного мислення.

Необхідність удосконалення навчально-виховного процесу у вищих педагогічних навчальних закладах, що зумовлена постійними змінами в суспільстві, освітній політиці, а також попитом на висококваліфікованих педагогів, спонукає до пошуків і упровадження нових технологій у процес професійної підготовки майбутніх учителів.

Актуальність вивчення засобів розвитку візуального мислення визначається тим, що цей процес посідає особливе місце в інтелектуальному і творчому розвитку особистості, впливає на якість майбутньої професійної діяльності, професіоналізм майбутніх учителів, але при цьому є недостатньо дослідженим у вітчизняній науці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Термін «візуальне мислення» уведений у науковий обіг американським ученим Р. Арнхеймом, який як провідний фахівець у галузі вивчення функціональних і структурних особливостей візуального мислення визначає його, як мислення за допомогою візуальних операцій [1]. У своїх наукових працях Р. Арнхейм, виходячи з теорії візуального мислення, сформулював закони дослідження мистецтва та художньої діяльності, доповнивши їх багатим експериментальним матеріалом.

У працях вітчизняних науковців висвітлювалися різні аспекти феномена візуального мислення. С. Симоненко, О. Іванюта, О. Грек, Л. Скалич та інші розглядали психологічні особливості візуального мислення. Так, наприклад, С. Симоненко, виходячи з теоретико-методологічних принципів, візуальне мислення розглядає як таке, що передбачає генетичний аналіз, розгортається в часі, має нерозривний зв'язок структури та еволюції, функціонування й розвитку, є системним багаторівневим утворенням з ієрархічно організованими рівнями, виникнення якого

носить культурно-історичний характер [12, с. 15–16].

О. Іванюта підкреслює, що найбільш поширеним у вітчизняній психологічній науці є визначення візуального мислення як специфічного виду інтелектуальної діяльності, змістом якої є оперування та маніпулювання зоровими (візуальними) образами, а результатом – створення нових образів, що несуть змістовне навантаження і роблять значення видимим [7, с. 3].

Особливості просторового мислення як окремого виду візуального мислення, зокрема й у майбутніх учителів, розглядали такі вітчизняні науковці, як Т. Шгикало, І. Голіяд, Ю. Фещук, Р. Чепок.

Д. Роем наголошує на тому, що візуальне мислення керується чіткими правилами, активізується в умовах обмеженої та неповної інформації, використовує обмежений набір символів, які в різних комбінаціях пропонують безліч варіантів розв'язання проблеми. В одній зі своїх книг [11] учений підкреслює, що справжня мета візуального мислення – зробити складне зрозумілим, перетворивши його на зриму форму, але ніяк не простим.

Незважаючи на різноманіття досліджень щодо візуального мислення, у науковій літературі не достатньо висвітлене питання використання інформаційно-комунікаційних технологій для розвитку візуального мислення майбутніх учителів.

Формулювання цілей статті. Зважаючи на зазначене вище, метою статті визначено аналіз інформаційно-комунікаційних технологій візуалізації навчальної інформації для розвитку візуального мислення майбутніх учителів.

Виклад основного матеріалу дослідження. На важливому значенні візуального у процесі сприйняття людиною інформації наголошує М. Зубарева, зазначаючи, що у процесі пізнання навколишнього світу головну роль відіграє зорове сприйняття, адже близько 80 % інформації людина отримує через зорові відчуття, а час, необхідний для виникнення образу при зоровому сприйнятті, дуже малий – близько 0,3 секунди [5, с. 132]. Саме ці, можна сказати фізіологічні особливості, визначають провідну роль візуального мислення в діяльності майбутніх учителів.

У навчально-виховному процесі формуванню й розвитку візуального мислення сприяє візуалізація навчальної інформації, яка забезпечує інтенсифікацію процесу навчання, а також сприяє активізації навчальної і пізнавальної діяльності. Використання інформаційно-комунікаційних технологій для візуалізації навчального матеріалу дає можливість зробити його більш доступним і легким для сприйняття, систематизованим,

наочним, що досягається завдяки використанню інтерактивних, динамічних і мультимедійних засобів при його поданні.

Процес одночасного використання різних форм подання інформації за допомогою різноманітних словесних, візуальних, мультимедійних кодів, таких, як предмет, слово, аббревіатура, рисунок креслення, графіка, граф-схеми, піктограми, символ, число, модель, дослід сприяє активізації навчальної діяльності, її підтримці, інтенсифікації процесу осмислення й переробки інформації. Крім того, візуалізація навчального матеріалу дає змогу систематизувати й узагальнити інформацію або, навпаки, подати її ширше, допомагає виокремити найголовніші моменти [2, с. 169].

Відомо, що на розвиток візуального мислення впливає використання творів образотворчого мистецтва (А. Лагун), засобів дизайн-технологій (А. Мисюкевич), зорових образів (Н. Молодцова), інфографіки, метафоричного моделювання, іконографіки, когнітивної візуалізації, ейдографіки, піктографування (О. Кондратенко). Також на розвиток цього виду мислення впливають такі пізнавальні процеси, як увага, уява, зорове сприйняття, просторове мислення, образна асоціативність, інтуїція, здатність до створення метафор, розумові операції аналізу та синтезу, невербальний інтелект тощо.

У процесі професійної підготовки майбутніх учителів використовують найчастіше візуалізацію інформації та візуалізацію знань.

Візуалізація інформації передбачає перетворення абстрактних даних і подання їх у формі, яка покращить їх сприйняття й розуміння людьми. Для цього можна використовувати такі засоби, як різні види графіків та діаграм (лінійні, стовпчикові, кругові, площинні, кільцеві, пелюсткові тощо). Слід звернути увагу на такі нестандартні види діаграм, як квадратна діаграма (пласке дерево), діаграма циклічного процесу, діаграма Сенкі, часова шкала, діаграма Гантта, теплова діаграма, картограма, картодіаграма.

Квадратна діаграма показує ієрархію набору даних, у якій елементи є батьківськими або дочірніми щодо один до одного. Відображається у вигляді набору вкладених прямокутників, кожен із яких є гілкою дерева, а ті, що знаходяться всередині нього – дочірніми елементами та гілками. Прямокутники розрізняються за розміром залежно від параметра і мають колір, який задається іншим параметром. Для комп'ютерної візуалізації такої діаграми можна скористатися такими десктопними програмами, як Datawatch Panopticon, Tableau, які також допоможуть у створенні інших видів діаграм.

Діаграма циклічного процесу відображає ключові кроки процесу, який містить набір повторюваних дій. Циклічна частина зображується у вигляді кільця, яке утворюють з'єднані стрілками кроки. А початок і закінчення процесу – стрілками, що входять до кола й виходять із нього. Створити кілька типів діаграми циклічного процесу можна за допомогою Smart Art, що є засобом вставки графічних елементів у Microsoft Office.

Діаграма Сенкі відтворює ключові кроки процесу та його інтенсивність на кожній із ділянок. Відображається без вузлів, у вигляді ліній різної товщини (залежно від величини параметра), що з'єднуються і розгалужуються. Має будь-яку кількість початкових і кінцевих точок, а значить і безліч сценаріїв розвитку. Такі діаграми можна створювати за допомогою безкоштовного макросу Sankey Helper для Microsoft Excel та аналітичних інструментів програмного середовища імітаційного моделювання Plant Simulation.

Часова шкала (стрічка часу) показує значення з набору даних на горизонтальній осі, яка відповідає часу. Відрізки між значеннями можуть бути будь-якої величини. За допомогою такої візуалізації висвітлюється історія виникнення поняття чи явища, що вивчається [3]. Для створення часових шкал можна скористатися такими веб-додатками, як Dripity, Timerime, Timelines та ін.

Діаграма Гантта допомагає наочно оцінити кількість виконаного й визначити терміни закінчення цього завдання [9, с. 420]. Вона зображується у вигляді «водоспаду» з одного або декількох каскадів, з'єднаних стрілками блоків, вибудованих по діагоналі зверху вниз, зліва направо (тобто «сходами»). Причому довжина блоку залежить від часу, необхідного для його виконання. У вигляді такої діаграми доцільно подавати календарно-тематичний план дисципліни. Такий тип діаграми можна створити за допомогою додатка Microsoft Visio, імітувати засобами Microsoft Excel або скористатися Інтернет-сервісами Ganttic, Tom'sPlanner, Ganttify та ін.

Теплова діаграма порівнює значення всередині набору даних, зафарбовуючи їх одним із кольорів у заздалегідь обраному спектрі. Основою є зображення або інша діаграма, на якій розставлені значення. Колір залежить від величини параметра і найчастіше накладається у вигляді плям. Для створення такого типу діаграм можна скористатися такими Інтернет-сервісами, як Heatmap Tool, Crazyegg та ін.

Діаграма Вена показує відношення між значеннями набору даних у вигляді кіл, що накладаються одне на одного (найчастіше трьох). Ділянка, у якій перетинаються всі кола, показує спільне між ними. Цей вид діаграми допоможе

створити веб-додаток Hohli. Велику кількість типів діаграм для створення пропонують такі сервіси, як Creately, Many Eyes.

Картодіаграма – спосіб зображення розподілу будь-якого явища за допомогою діаграм, що розміщуються на карті й відображають сумарну величину показника у межах певної територіальної одиниці. Для створення картодіаграм, що відображають дані шляхом розміщення і відображення на мапі показників у межах певної територіальної одиниці, можна скористатися сервісом Mapalist, Knoema та ін.

Для графічного подання великих масивів даних використовуються інфографічні візуалізації, які потребують спільної роботи математика та дизайнера. Як зазначає О. Кондратенко, інфографіка є новим методом роботи зі студентами. Інфографіка – це ілюстрована інформація, подана у вигляді тексту, діаграм, графіків, малюнків. З одного боку, інфографіка передбачає аналітичну обробку кількісних даних, отриманих у ході дослідження, а з іншого – отримані дані необхідно візуалізувати, оформити й візуально презентувати [8, с. 94–95]. Для створення інфографічних візуалізацій доцільніше скористатися професійними програмами Adobe Photoshop, Inkscape. Проте для освітніх цілей цілком достатньо буде онлайн-сервісів на зразок Piktochart, Easel.ly, Infogr.am, Visual.ly.

За допомогою технологій Інтернет стало можливим створення й публікація на сайтах інтерактивних візуалізацій, особливість яких у тому, що на інфографіці візуалізуються дані, які час від часу оновлюються, залежно від даних, що надходять з інших ресурсів Інтернет. Інтерактивні візуалізації можна створити за допомогою Таблиць і Форм Google та Fusion Tables, але доцільніше – за допомогою PHP-фреймворків і пакетів і бібліотек jQuery.

Нині у процес професійного навчання активно пропонується впроваджувати візуалізацію знань, що має на меті використання візуального подання знань для покращення їх засвоєння. Тоді як візуалізація інформації концентрується на використанні інструментів комп'ютерної підтримки, щоб вивести нові ідеї, візуалізація знань фокусується на передачі ідеї та створенні нового знання у групах. Прикладами візуальних форматів такого плану є ескізи, схеми, зображення, образи, інтерактивні візуалізації, візуалізації у розповідях тощо. Крім простої передачі фактів, візуалізація знань спрямована на подальшу передачу ідей, досвіду, відносин, цінностей, тенденцій, думок і прогнозів, використовуючи різні додаткові візуалізації (словник у малюнках, візуальний словник). Візуалізація знань допомагає подолати інформаційне перевантаження, створити точні

формулювання й зрозуміти, яким способом найкраще рухатися до поставленої мети.

Одним із сучасних і простих способів візуалізації, який можна використовувати у навчальному процесі для унаочнення текстової інформації є хмара слів (тегів). Вона відображає ключові слова або фрази (значення), що містяться всередині текстового фрагмента (набору даних), задаючи кожному з них свій розмір шрифту залежно від частоти згадування слова в тексті. Наприклад, студенти можуть створити хмару понять дисципліни, лекції тощо. Використання такої візуалізації дає змогу систематизувати поняттєвий апарат, краще запам'ятати основні поняття і терміни, є стимулом для засвоєння теорії та підвищення мотивації до навчання. Для створення хмари слів можна скористатися Інтернет-сервісами, наприклад, Tagul, Worditout, Tagxedo, WordCloud.

Якщо потрібно не лише пояснити, який вигляд має предмет чи явище, що вивчається, а й наявні зв'язки між предметами, поняттями, явищами, то зручно використовувати інтелектуальні мапи (мапи розуму, мапи знань, концепт-мапи, ментальні мапи).

Студенти, конспектуючи теоретичний матеріал, як правило, використовують лінійний запис тексту із заголовками, списками, визначеннями. Записаний таким способом навчальний матеріал складно запам'ятати, у ньому важко виділити головне, унаслідок чого у студентів знижується пізнавальна активність, спостерігається неуважність, небажання засвоювати інформацію, відчуття даремної витрати часу та марності зусиль, що зрештою призводить до втрати інтересу до предмета вивчення.

Інтелектуальна мапа є інструментом візуального подання та запису інформації, альтернативним звичному лінійному способу. Вона є дуже ефективним інструментом, який буде доцільним у будь-якій навчальній діяльності: підготовка до іспитів, фіксація думок при мозковому штурмі, підготовка презентації, складання конспекту тощо. Карти знань (ментальні карти) – це ефективний інструмент структурування й аналізу інформації. Для побудови таких карт створені програмні засоби як стаціонарні (Mind Manager Pro 7, Mind Manager X5), так і мережеві ресурси (<http://bubbl.us>, <http://freemind.sourceforge.net>, <https://www.mindmeister.com>) [10].

Такому засобу візуалізації навчальної інформації, як кліпові презентації, що з'явилися в нашій практиці завдяки PowerPoint, сьогодні протиставляється скрайбінг.

Скрайбінг – нова технологія, за допомогою якої інформація подається у вигляді яскравих образів, оформлених як малюнки, що супроводжуються текстом. Цей спосіб презентації дає змогу розставити акценти на ключових моментах і привернути увагу аудиторії [6]. Образи, що миттєво виникають у процесі пояснення навчального матеріалу з використанням технології скрайбінгу, оживляють розповідь і дають можливість фіксувати розвиток теми у свідомості у вигляді ланцюжка, поповнюючи простір скрайб-малюнка, виконаного в максимально спрощеній манері (рис. 1).

Скрайбінг полегшує комунікацію, візуалізуючи думки, ідеї, поняття та взаємозв'язки.

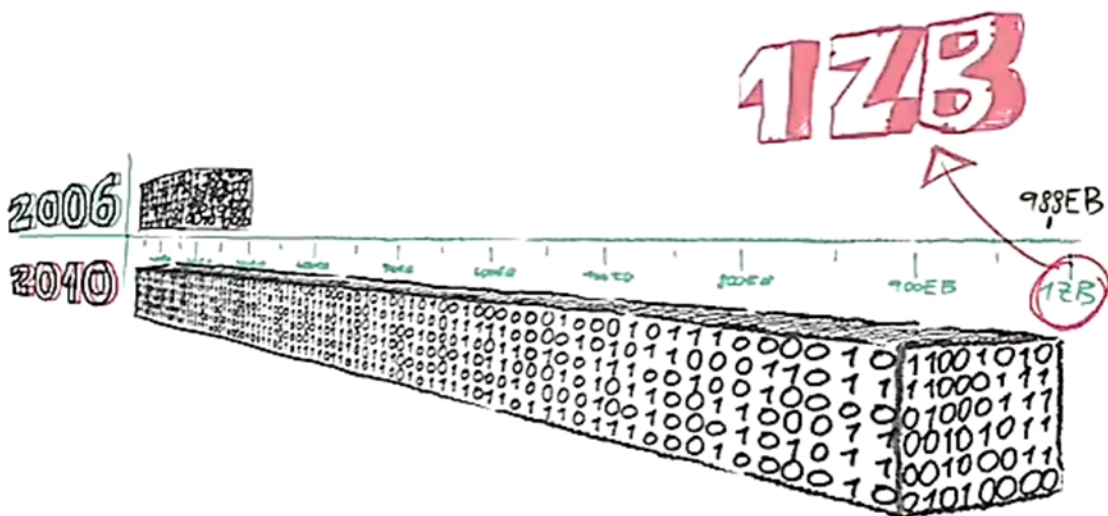


Рис. 1. Фрагмент скрайбінгу з теми «Еволюція концепцій WWW» для дисципліни «Основи Інтернет»

За допомогою технології скрайбінгу викладач може подавати лекційний матеріал, у реальному часі читаючи лекцію та малюючи практично паралельно з усним мовленням картинки, що унаочнюють ключові моменти розповіді та взаємозв'язки між ними. Отже, створення яскравих візуальних образів викликати у студентів візуальні асоціації з навчальним матеріалом, що забезпечить високий відсоток засвоєння інформації.

Комікс відображає основні кроки послідовного процесу або явища у вигляді набору картинок, кожна з яких відтворює один із його етапів у формі невеликого сюжету. Це одна з форм передачі інформації, зручна та ємна, має безпосередній вплив на почуття студентів, що полегшує процес засвоєння знань. Також це принципово новий спосіб навчання і підхід до засвоєння навчального матеріалу.

Головна перевага коміксу в тому, що він пропонує гранично стисло, але емоційно насичену інформацію, у якій немає нічого зайвого. При сприйнятті коміксу зазвичай ні у кого не виникає проблем. У коміксах, як правило, використовується дуже природна, розмовна мова, через брак місця діалоги дуже лаконічні, та й смисл коміксу зрозумілий завдяки картинці [4, с. 94]. У вигляді коміксів можна оформлювати презентації, що ілюструють теоретичний матеріал, або навчальні інструкції, наприклад, при роботі з фізичним чи хімічним обладнанням. Для створення коміксів доцільно використовувати спеціально створені для цього сервіси Інтернет: Toondoo, Pixton, ComicLife. Вони мають різні шаблони, зображення тла, моделі й інші елементи малюнка з можливістю їх налаштування.

Серед переваг візуалізацій у процесі навчання майбутніх учителів можна виділити такі:

1) їх незвичність і оригінальність дає змогу впливати на мотивацію до навчання, а також активізувати пізнавальну діяльність студентів;

2) яскраве візуальне подання інформації допомагає студентам правильно організувати й аналізувати її, легко запам'ятовувати, простежувати взаємозв'язки;

3) залучення студентів до процесу створення візуальних образів допомагає інтеграції їхніх знань, сприяє формуванню нових структур, метазнання;

4) образність та емоційне забарвлення візуалізацій дає можливість пробудити уяву і творче мислення студентів, розвинути в них креативні навички;

5) візуалізація розвиває критичне мислення, взаємозв'язок вербальної та візуальної інформації, допомагає легко відновлювати в пам'яті прослуханий матеріал.

Недоліками використання візуалізацій у навчальному процесі можна визнати такі:

1. Значні витрати часу на розробку. Наприклад, для створення скрайб-презентації потрібен час для написання сценарію, тренування в малюванні, озвучування, зйомки, монтаж фільму, на що викладач може витратити кілька днів.

2. Технічні труднощі. Не кожний викладач ознайомлений із програмами та сервісами Інтернет для створення візуалізацій, а до того ж не вміє швидко працювати з такими програмами.

3. Творчі здібності. Не маючи високого рівня креативності, художнього смаку і хисту до малювання, викладачу досить складно буде створити якісні візуалізації, навіть використовуючи наявні інформаційно-комунікаційні технології для створення візуалізацій.

Висновки. Отже, проаналізувавши досвід використання інформаційних технологій для візуалізації навчальних матеріалів, ми дійшли висновку, що у процесі професійної підготовки майбутніх учителів можна використовувати різні засоби візуалізації, залежно від змісту і спрямованості навчального матеріалу: графіки, діаграми, інфографіку, технології скрайбінгу, комікси. Спираючись на аналіз наявного в мережі Інтернет програмного забезпечення, зауважимо, що розроблено достатню кількість інструментарію для комп'ютерних візуалізацій різного типу. Проведене теоретичне дослідження дає змогу констатувати, що при використанні наведених засобів візуалізації навчального матеріалу та інформаційно-комунікаційних технологій, необхідних для їх створення, можна впливати на розвиток візуального мислення майбутніх учителів. У перспективі ми плануємо проведення експерименту щодо впливу інформаційно-комунікаційних технологій візуалізації інформації на розвиток візуального мислення майбутніх учителів.

Список використаних джерел

1. Арнхейм Р. Визуальное мышление: хрестоматия по общей психологии. Психология мышления / Р. Арнхейм; под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В. Петухова. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – С.97-107.
2. Бабич О. Візуалізація інформації в процесі навчання / О. Бабич // Фізико-математична освіта: зб. наук. праць. – Суми: Вид-во СумДПУ

References

1. Arnheim, R. (1981). *Visual thinking: reader on general psychology*. Psychology of thinking. Moscow: MSU. [in Russian].
2. Babych, A. (2013). *Information visualization in the course of study*. Physics and Mathematics education: collection of scientific works. Sumy: Sumy A.S. Makarenko State Pedagogical University. [in Ukrainian].

- імені А.С.Макаренка, 2013. – № 1(5). – С. 167-170.
3. Ветров Ю. Визуализация данных: классификация // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://experiment.ru/technologies/data-visualization-1>. – Заголовок з екрана.
 4. Давыдова С.В. Проблема использования комикса как дидактического метода в процессе преподавания иностранного языка / С.В.Давыдова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Серия: социально-гуманитарные науки. – Пенза: ПГТА, 2012. – Вып. 2. – С.-93-96.
 5. Зубарева М.А. Роль визуального мышления в образовательном процессе на современном этапе / М.А.Зубарева // Проблемы безопасности российского общества: Научно-практический журнал. – Смоленск, ООО «ТМ Диджитал», 2013. – № 2/3. – С. 131-142.
 6. Исаханиян Н.Л. Использование технологий скрайбинга в образовательном процессе/ Н.Л.Исаханиян // Материалы всероссийской с международным участием научно-практической конференции «Интернет-технологии в образовании». В 3 частях: Часть 2, Чебоксары, 9 апреля – 17 мая 2013 г. – Чебоксары, 2013. – С. 121-123.
 7. Іванюта О.В. Психологічні особливості розвитку візуального мислення в підлітковому віці: автореф. дис... канд. психол. наук: 19.00.07 / О.В. Іванюта; Харк. нац. ун-т ім. В.Н.Каразіна. – Х., 2003. – 20 с.
 8. Кондратенко О.А. Развитие визуального мышления студента средствами инфографики / О.А.Кондратенко // Альманах современной науки и образования. – № 8 (75), 2013. – С. 93-96.
 9. Осадчий В.В. Основи розробки веб-додатків: навч. посіб. / В.В. Осадчий, В.С.Круглик. – Мелітополь: ТОВ “Вид. буд. ММД”, 2012. – 540 с.
 10. Осадчий В.В. Сервіси інтернет для дистанційного навчання у процесі професійної підготовки майбутніх учителів / Інформаційні технології і засоби навчання: електронне наукове фахове видання // [Електронний ресурс] / Ін-т інформ. технологій і засобів навчання АПН України, Ун-т менеджменту освіти АПН України; гол. ред.: В.Ю. Биков. – 2010. – № 6(20). – Режим доступу <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/viewFile/387/338>. – Заголовок з екрана.
 11. Роэм Д. Визуальное мышление. Решение проблем и продажа идей при помощи картинок на салфетке / пер. с англ. О.И.Медведь. – М.: Эксмо, 2009. – 296 с.
 12. Симоненко С.М. Психологія візуального мислення: автореф. дис... д-ра психол. наук: 19.00.01 / С.М.Симоненко; Харк. нац. ун-т ім. В.Н. Каразіна. – Х., 2005. – 38 с.
 3. Vetrov, Yu. *Data visualization: classification*. Retrieved from: <http://experiment.ru/technologies/data-visualization-1>. [in Russian].
 4. Davydova, S. V. *Problem of comics use as a didactic method in a foreign language teaching. 21st century: past results and present issues*. Series: Social Sciences and Humanities. Penza:PSTA. [in Russian].
 5. Zubareva, M. A. (2013). *The role of visual thinking in the educational process at the present stage*. Problemy bezopasnosti rossiyskogo obshchestva: Scientific and practical journal. Smolensk: LLC "TM Digital". № 2/3. 131-142. [in Ukrainian].
 6. Isakhanian, N. L. (2013). *The use of scribing technology in the educational process*. Paper presented at the All-Russia with international participation scientific and practical conference "Internet technologies in education". Cheboksary. [in Russian].
 7. Ivaniuta, O. (2003). *Psychological features of the visual thinking development of teenagers: Abstract of thesis for the degree of Candidate of psychological sciences: 19.00.07*. Kharkiv V. N. Karazin National University. Kharkiv. [in Ukrainian].
 8. Kondratenko, O. (2013). *The development of student's visual thinking by means of Infographics*. Almanac of Modern Science and Education. 8 (75). 93-96. [in Russian].
 9. Osadchyi, V. V. (2012). *Fundamentals of Web Application Development: study guide*. Melitopol: LLC "Publishing House MMD". [in Ukrainian].
 10. Osadchyi, V. V. (2010). *Internet Services for Distance Education in the training of future teachers*. Information technology and learning tools: electronic scientific specialized edition. Institute of Information Technologies and Learning Tools APS Ukraine, University of Education Management APS Ukraine; Chief ed. V.Yu. Bykov. Retrieved from: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/viewFile/387/338>. [in Ukrainian].
 11. Roem, D. (2009). *Visual thinking. Solving problems and selling ideas with the help of pictures on a napkin*. Moscow: Eksmo. [in Russian].
 12. Simonenko, S. M. *Psychology of visual thinking: abstract of thesis for the degree of Doctor of Psychology*. Kharkiv V. N. Karazin National University. Kharkiv. [in Ukrainian].

Рецензент: Сегеда Н.А. – д.пед.н., професор

Відомості про авторів:

**Осадчий Вячеслав Володимирович,
Осадча Катерина Петрівна**

Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Богдана Хмельницького
вул. Леніна, 20, м. Мелітополь,
Запорізька обл., 72312, Україна
doi:10.7905/нвмдпу.v1i12.838

Надійшла до редакції: 20.01.2014 р.
Прийнята до друку: 21.05.2014 р.