УДК 376.42:372.893:004

Косенко Юрій Миколайович
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри спеціальної та інклюзивної освіти
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, м. Суми, Україна
ORCID ID 0000-0003-2723-2031
kosenko75@gmail.com

Супрун Микола Олексійович
доктор педагогічних наук, професор кафедри психокорекційної педагогіки
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ, Україна
ORCIDID 0000-0002-4198-9527
suprun62@ukr.net

Боряк Оксана Володимирівна
доктор педагогічних наук, професор кафедри спеціальної та інклюзивної освіти
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, м. Суми, Україна
ORCID ID 0000-0003-2484-1237
oksana_boriak@ukr.net

Король Олена Миколаївна
кандидат педагогічних наук, старша викладачка кафедри загальної та регіональної географії, завідувачка навчально-методичним кабінетом комп'ютерних та інформаційних технологій
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, м. Суми, Україна
ORCIDID 0000-0003-0175-3824
korolelena1976@gmail.com

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ АБСТРАКТНИХ ПОНЯТЬ В УЧНІВ З ПОРУШЕННЯМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

Анотація. У статті проаналізовано методичні й організаційні аспекти формування абстрактних понять у школярів із порушеннями інтелектуального розвитку з використанням цифрових технологій. Висвітлено можливості програм «ArcGIS» та «Google Earth» у розробці навчального матеріалу з формування абстрактних понять, розширення та поглиблення їхніх ознак у дітей означеної категорії. Наголошено на специфіці сприйняття навчального матеріалу учнями з порушеннями інтелекту, звернуто увагу на особливості пізнавальної діяльності таких школярів: нерівномірному темпі визрівання вищих психічних функцій, уповільненому розвитку мислення й мовлення, низькій працездатності, порушенні мотиваційно-вольової сфери, які призводять до слабкого засвоєння абстрактних понять дітьми з порушеннями інтелектуального розвитку. Підкреслено ефективність засвоєння абстрактних понять дітьми означеної категорії за умов інтердисциплінарного підходу, який уможливлює поєднання даних з історії, географії, природознавства, основ правознавства, соціально-побутового орієнтування, музичного та образотворчого мистецтва. Наголошено на потребі всебічного візуалізованого вивчення абстрактних понять, яке сприяє усвідомленню дітьми їх глобально, без прив'язки до конкретного навчального предмету. Описано можливості основних інструментів «ArcGIS-online» та «Google Earth», які дозволяють педагогу здійснювати візуалізацію місцевості за допомогою інтерактивних карт, 3D-сцен, діаграм, таблиць, що забезпечує більшу ефективність процесу формування абстрактних понять у школярів з порушеннями інтелектуального розвитку. Виокремлено кілька груп навчально-корекційних модулів мультимедійного матеріалу з формування абстрактних понять: вправи з актуалізації раніше сформованих уявлень, організації сприймання ознак, властивостей, предметів, явищ та формування уявлень про них; завдання з виділення істотних ознак понять, які вивчаються; вправи з узагальнення та словесного визначення сутності понять, позначення їх відповідними термінами; вправи із закріплення сформованих понять на основі репродуктивного їх відтворення; завдання із застосування засвоєних понять у подібних і нових ситуаціях. Визначено та описано етапи формування абстрактних понять в учнів з порушеннями інтелектуального розвитку в умовах використання цифрових технологій. Наведено приклади розробленого інформаційного матеріалу, дидактичних завдань з використанням комп'ютерних програм «ArcGIS-online» та «Google Earth», описано особливості їх використання на різних типах уроків, зазначено

©Ю.М. Косенко, М. О. Супрун, О. В. Боряк, О. М. Король, 2021

орієнтовний час їх застосування в навчанні дітей із порушеннями інтелекту. Експериментально доведено ефективність програм «ArcGIS-online» та «Google Earth» у навчанні школярів цієї категорії.

Ключові слова: учні з порушеннями інтелектуального розвитку; діти з особливими освітніми потребами; абстрактні поняття; цифрові технології; «ArcGIS-online»; «Google Earth».

1. ВСТУП

На сучасному етапі розвитку суспільства важко уявити діяльність педагога без використання цифрових технологій. Зазначені технології сприяють формуванню ключових та предметних компетентностей у дітей з особливими освітніми потребами, забезпечують індивідуальний підхід та врахування рівня пізнавальних можливостей і фізичного стану означеної категорії учнів. Особливо актуальним постає питання застосування цифрових технологій у ході здобуття якісної освіти учнями спеціальних закладів загальної середньої освіти та школярами інклюзивних класів в умовах дистанційного навчання під час пандемії COVID-19.

Постановка проблеми. За даними Всесвітнього Банку, 10–12 % жителів нашої планети належить до категорії осіб з порушеннями психофізичного розвитку (ППФР). 75 мільйонів дітей світу не мають можливості відвідувати школу через інвалідність [1]. В Україні для навчання дітей з ППФР функціонує спеціальна та інклюзивна освіта. Саме остання є одним з пріоритетних стратегічних напрямків вітчизняної педагогіки й спрямована на реалізацію прав дітей з особливими освітніми потребами на всебічний розвиток та підготовку до активної участі в житті суспільства.

Відповідно до Закону України «Про освіту», «Плану заходів з реалізації Національної стратегії у сфері прав людини», шкільної реформи «Нова українська школа» у нашій державі поступово збільшується кількість учнів в інклюзивних класах, зокрема станом на 1 січня 2020 року налічувалось 19345 таких школярів. Ця кількість у 7 разів перевищує дані п’ятирічної давнини. На початок 2020 року в Україні створено 13782 інклюзивні класи; 35% від загальної кількості закладів загальної середньої освіти організували інклюзивне навчання [2].

Також значна частина дітей з особливими освітніми потребами навчається в спеціальних закладах освіти (333 установи) з контингентом 39,4 тисячі учнів. У мережі спеціальних закладів освіти відбуваються якісні зміни. За рахунок залучення до навчання дітей з тяжкими порушеннями розвитку збільшується кількість навчально-реабілітаційних центрів для дітей зазначеної категорії та кількості учнів у них [3].

Варто зауважити, що загалом дітей, які потребують спеціального корекційного супроводу, в Україні значно більше. За даними А. Колупаєвої, дітей, які потребують корекції фізичного та (або) розумового розвитку, у нашій країні 1076345, що становить 12,2 % від загальної кількості дітей у країні [4].

Значну частину учнів з ППФР становлять діти з порушеннями інтелектуального розвитку. Школярі зазначеної категорії навчаються за спеціально розробленими для них освітніми програмами в навчально-реабілітаційних центрах (9115 дітей), спеціальних школах для дітей з порушеннями інтелектуального розвитку (16347 осіб) та інклюзивних класах закладів загальної середньої освіти [3]. Навчання таких дітей потребує відповідної персоналізації – урахування рівня інтелектуального розвитку, темпу роботи, рівня стомлюваності, розвитку дрібної моторики, створення індивідуальної освітньої траєкторії, індивідуальної програми розвитку, що ускладнює роботу вчителя.

Учні з порушеннями інтелекту відчувають значні труднощі в опануванні понять, особливо тих, які мають абстрактний зміст (влада, релігія, суспільство тощо), оскільки

ядерним порушенням у таких учнів є недорозвиток та ураження центральної нервової системи, що призводить до стійких порушень пізнавальної діяльності. Отже, виникає потреба в спеціальних умовах навчання, застосуванні корекційних прийомів подолання розумових порушень та забезпеченні ефективними засобами навчання цієї категорії дітей.

Одним з дієвих засобів формування понять у зазначеної категорії дітей, на нашу думку, є цифрові технології. Конкретність мисленнєвої діяльності учнів з порушеннями інтелекту потребує поетапного формування понятійної системи в динаміці, використання комп'ютерних вправ, тестових завдань, дидактичних ігор на формування, закріплення, систематизацію, узагальнення та застосування засвоєних термінів у практичній діяльності. Застосування інформаційно-комп'ютерних технологій дає змогу корегувати неправильно сформовані уявлення та поняття, розвивати вищі форми мислення та раціональне пізнання у таких учнів.

У спеціальній та інклюзивній освіті залишається актуальною проблема місця й тривалості використання цифрових технологій на уроках, варіативності завдань для дітей з інтелектуальними порушеннями різного ступеня, запровадження репозитаріїв відкритого доступу з відповідним контентом, що уможливить альтернативні шляхи отримання знань попри часові чи просторові обмеження. Значна частина вчителів нехтує цифровими наративами, дотримуючись традиційних методів навчання, водночас сучасний педагог має усвідомити важливість опанування новітніх технологій, особливо в умовах дистанційного навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Застосування цифрових технологій у сучасній школі є перспективним засобом корекційно-розвиткової роботи з дітьми з особливими освітніми потребами. Теоретичним підґрунтям для використання означених технологій у вітчизняній педагогіці стали напрацювання В. Бикова, Н. Дементієвської, Ю. Жука, Т. Коваль, С. Литвинової, О. Пінчук, О. Слободяник, О. Соколюк, П. Соколова, М. Шишкіної та ін. [5], [6], [7], [8], [9], [10].

Вивченню можливостей застосування цифрових технологій у навчанні дітей з ППФР присвятили свої роботи як зарубіжні науковці (L. Anderson-Inman, M. Balmeo, M. Griffiths, J. Kwon, Y. Lee, J. Lieber, N. Perera, C. Vail, P.-L. Weng та інші), так і вітчизняні дослідники (А. Башмаков, І. Больших, В. Воронін, Т. Дегтяренко, О. Качуровська, О. Кукушкіна, О. Легкий, С. Миронова, Н. Савінова, В. Синьов, Є. Синьова, І. Федосова, І. Холковська, А. Шевцов, М. Шеремет та інші). Учені наголошують на ефективності використання новітніх комп'ютерних технологій у навчальному процесі спеціальних та загальноосвітніх шкіл з інклюзивною формою навчання, констатують зростання рівня мотивації в учнів з особливими освітніми потребами до навчальних занять із застосуванням комп'ютерів.

Роботи О. Сайфутдіярової та Л. Фатіхової засвідчують ефективність використання цифрових технологій у навчанні дітей з порушеннями інтелектуального розвитку. На думку авторів, засоби комп'ютерної анімації з використанням 3D-графіки здатні якісно підвищити рівень засвоєння складного навчального матеріалу школярами означеної категорії. До того ж дослідниці вважають, що спеціально розроблені комп'ютерні програми з використанням 3D-графіки – відповідно до змісту навчальних програм для учнів з інтелектуальними порушеннями, – оптимізують процес засвоєння такими дітьми складних понять, враховують особливості їхнього сприйняття та опанування теоретичних знань, доповнюють традиційні засоби пояснення учителем навчального матеріалу на уроці [11].

О. Кремер вважає, що інформаційні технології – продуктивний засіб навчання та закріплення сформованих навичок у дітей з порушеннями інтелекту. На переконання науковця, використання цифрових технологій є ефективним інструментом адаптації до індивідуальних особливостей навчання таких учнів. Також О. Кремер наголошує на

неможливості вилікувати хворобу чи змінити діагноз за допомогою інформаційних технологій, але підкреслює, що впровадження останніх у навчальний процес розширює можливості у дітей означеної категорії, відкриває для них ті знання, форми спілкування, ігри, які раніше не були доступними, зрештою, додає віри у власні сили. Важливе місце вчений відводить комп'ютерним іграм, які, на його думку, можна застосовувати на будь-якому навчальному предметі, заповнюючи їх відповідним змістом. О. Кремер відзначає уніфікованість комп'ютерних ігор, створених за одним сценарієм. Маючи такі компоненти, як ігрове поле, реєстрація гравця, управління додатковими можливостями (звук, збереження результатів, друк, допомога, вибір рівня складності тощо), ігри дозволяють школярам із порушеннями інтелекту заощадити час на ознайомленні з правилами гри та її атрибутами і надають більше часу для розв'язання ігрового та дидактичного завдань [12].

У сучасних дослідженнях науковців (L. Delisio, A. Dharmarathne, D. Hughes, A. Koch, S. Main, M. Marino, J. Morris, A. Nagendran, N. Perera, J. O'Rourke, E. Vasquez A. Weerasinghe, G. Welch, I. Wijerathne, M. Wijesooriya та інші) висвітлюються питання розроблення й апробації комп'ютерних ігор для дітей з порушеннями інтелектуального розвитку та інших категорій осіб з особливими освітніми потребами, застосування 2-D і 3D-технологій, використання презентацій у навчальному процесі та створення їх школярами означених категорій тощо. Дослідники акцентують увагу на використанні цифрових технологій з метою формування у дітей когнітивних процесів, просторово-часових уявлень, складних понять, практичних і соціальних навичок. Учені наголошують на недостатньо активному використанні корекційними педагогами різноманітних комп'ютерних технологій у формуванні предметних компетентностей у дітей під час викладання різних навчальних дисциплін [13], [14], [15].

B. Warren і A. Rosebery вважають, що цифрові технології дозволяють дітям навчатися в зручному для них темпі. Комп'ютери не упереджені, вирішують проблему негайного зворотного зв'язку і дозволяють повторювати вивчений матеріал у різних варіаціях [16]. Схожі погляди висловлюють дослідники J. Kwon, Y. Lee і C. Vail, які зауважують, що сучасні комп'ютерні програми мають звуковий та відеосупровід, анімацію, яка дозволяє якісно доповнювати традиційні форми навчання дітей з порушеннями інтелектуального розвитку та розширювати можливості застосування вказаних програм як на уроці, так і в позаурочний час [17], [18].

На потребі формування соціально важливих понять у таких учнів звертали увагу E. Segers та L. Verhoeven. Зокрема дослідники відзначили такі позитивні сторони цифрових технологій, як-от: можливість нескінченного повторення в засвоєнні відповідних понять і уявлень, прямий зворотний зв'язок, а також той факт, що діти можуть застосовувати названі дії (функції) багато разів, не боячись бути ображеними [19].

На думку B. Means, цифрові технології мають значні переваги порівняно з традиційними способами навчання. Вони сприяють розвитку мотивації у дітей до навчання, забезпечують можливість самостійного набуття ними практичних навичок та закріплення теоретичних знань. Зокрема науковець наголошує на актуальності програм-репетиторів, імітаційних моделей, проблемних ситуацій, які допомагають учителям індивідуалізовувати навчання та добирати таку кількість понять, яку б діти змогли засвоювати відповідно до свого рівня пізнавальних можливостей і темпу роботи. Загалом дослідження B. Means переконує, що використання мультимедіа та проєктів, орієнтованих на школярів, забезпечує тісний зв'язок із життям і культурою; сприяє більш високій якості роботи учнів у засвоєнні основних понять шкільних курсів [20].

Дослідники J. Moreno і D. Saldana вказують на розвиток у дітей з інтелектуальними порушеннями мисленнєвої діяльності в ході застосування цифрових технологій. На думку науковців, використання комп'ютерних програм дозволяє

диференціювати складні поняття на більш прості сегменти, що полегшує засвоєння учнями навчального матеріалу [21].

H. Shimizu, J. Twyman, J. Yamamoto наголошують на важливості цифрових технологій у повсякденному житті дітей з порушеннями інтелекту не тільки в школі, але й поза нею. Самостійна робота школярів вдома за комп'ютером, за спостереженнями названих вище дослідників, сприяє закріпленню вивчених понять у школі та зміцнює практичні вміння. Використання цифрових технологій під час виконання індивідуальних і домашніх завдань дає доступ до більш високих показників у навчанні [22].

Результати досліджень V. Vidacek-Hains, V. Kirinic та A. Kovacic свідчать про ефективність процесу мотивації та соціалізації учнів засобами цифрових технологій. Застосування комп'ютерних програм дає можливість педагогам адаптувати навчальні програми до інтелектуальних можливостей кожної дитини. Науковці наголошують на важливості візуальних інструментів у правильному формуванні уявлень і понять у школярів цієї категорії, у можливості висловлювати в соціальних мережах власні думки, комунікувати, узагальнювати знання та застосовувати їх у різних ситуаціях, формувати елементи критичного мислення тощо [23].

M. Griffiths і J. Kwon відзначають наявність значної кількості комп'ютерних ігор, але наголошують на мізерній частині таких ігор для дітей з порушеннями інтелекту. До того ж великою проблемою є те, що розробники програмного забезпечення не враховують особливостей розвитку учнів цієї категорії та не мають відповідної спеціальної освіти. На думку M. Griffiths, комп'ютерні технології дуже швидко змінюються, модифікуються, у них з'являються нові елементи, варіації, що утруднює своєчасну оцінку виховних і дидактичних можливостей цих інновацій [24]. З іншого боку, J. Kwon наголошує на тому, що цифрові технології в наш час досягли такого рівня, що дозволяють будь-яким користувачам, зокрема й корекційним педагогам, самостійно розробляти методологічно правильні комп'ютерні програми для потреб осіб з порушеннями інтелектуального розвитку [17].

Деякі дослідники (Y. Lee, C. Vail) відзначають не тільки позитивні, але й негативні аспекти впливу цифрових технологій на розвиток дітей з порушеннями інтелекту, зокрема надмірну стимуляцію, яка виробляється в учнів унаслідок роботи за комп'ютером й заважає концентрувати увагу на словах педагога. Учні практично не звертають уваги на вказівки вчителя під час гри чи виконання вправи на комп'ютері [18].

Отже, загалом більшість учених позитивно оцінює можливості цифрових технологій та мультимедійних програм у навчанні, вихованні та корекції психічних процесів у школярів з порушеннями інтелектуального розвитку. Водночас, на нашу думку, у сучасній науці недостатньо уваги приділено особливостям використання цифрових технологій у ході формування понять високого ступеня узагальнення у дітей згаданої вище категорії.

Метою статті є висвітлення можливостей цифрових технологій у формуванні абстрактних понять в учнів з порушеннями інтелектуального розвитку за допомогою програм «ArcGIS-online» та «Google Earth».

2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Для розв'язання поставлених завдань використано такі методи: теоретичний – для вивчення й аналізу науково-методичної літератури, навчальних програм, посібників, підручників для учнів з порушеннями інтелектуального розвитку; емпіричний – абстрагування й системне моделювання в ході розробки тривимірних зображень і анімації для засвоєння абстрактних понять дітьми означеної категорії, вивчення й

узагальнення педагогічного досвіду, спостереження, опитування, експертне оцінювання з метою перевірки ефективності розробленого мультимедійного матеріалу.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Аналіз закордонних та вітчизняних досліджень свідчить про актуальність використання цифрових технологій у навчанні дітей з порушеннями інтелектуального розвитку будь-якому шкільному предмету. На сучасному етапі з дидактичною метою розроблено значну кількість програм мультимедіа як фахівцями, так і звичайними вчителями. За допомогою стандартного набору інструментів Microsoft зазначені технології переважно доступні в користуванні й дозволяють створювати, редагувати, систематизувати й переглядати текстову, графічну, звукову та відеоінформацію. Найбільш популярними серед таких програм є програвачі, редактори, пакети кодеків, засоби захоплення аудіо та відео, конвертори, каталізатори та інші.

Цифрові технології дозволяють розглядати значно більший обсяг навчального матеріалу, ніж при традиційній формі проведення уроків, показати об'єкт вивчення в тривимірному зображенні на площині, до того ж використання програм мультимедіа дозволяє вчителеві враховувати рівень сприйняття та особливості психофізичного розвитку дитини з порушеннями інтелекту.

Варто зауважити, що ряд корпорацій (Facebook, Google, Microsoft,Youtube) розробили додатки, які дозволяють адаптувати власні платформи під можливості осіб з порушеннями інтелектуального розвитку. Але в переважній більшості ці розробки стосуються дітей, які мають супутні рухові ураження (для них розроблено такі функції, як залипання клавіш (StickKeys), повторна клавіша (RepeatKeys), повільна клавіша (SlowKeys) та інші) [25].

Важливу роль у соціалізації осіб з порушеннями інтелекту відіграє усвідомлення ними низки важливих понять. Під поняттям ми розуміємо одну з форм мислення, результат узагальнення суттєвих ознак об'єкта дійсності [26].

Аналіз навчальних програм і підручників для дітей з порушеннями інтелектуального розвитку свідчить про сукупність понять високого ступеня узагальнення, які трапляються під час вивчення школярами багатьох навчальних дисциплін. Наприклад, з такими поняттями, як «держава», «економіка», «культура», «релігія», «людство», «соціальна нерівність», діти ознайомлюються на уроках історії, географії, природознавства, основ правознавства, музичного мистецтва, соціально-побутового орієнтування та інших.

Треба відзначити, що за ступенем узагальнення науковці поділяють поняття на конкретні, загальні та соціологічні. За даними В. Лапшина і Б. Пузанова, конкретні поняття засвоюють 90 % школярів із порушеннями інтелекту, 45 % дітей цієї категорії здатні свідомо засвоїти загальні поняття та лише 20 % – соціологічні [27].

Як бачимо, засвоєння соціологічних понять, які узагальнюють ознаки, сторони чи відношення між предметами і явищами, є найбільш складним для учнів з відповідними порушеннями. Ці поняття формуються у таких дітей упродовж тривалого часу і потребують активного використання міжпредметних зв'язків та ефективного дидактичного інструментарію.

Ряд понять високого ступеня узагальнення потребує локалізації та прив'язки до певного географічного місця. Для прикладу візьмемо поняття «держава». Під цим поняттям дослідники розуміють особливу форму організації співжиття численних спільнот людей, що характеризується наявністю таких основних ознак: система управління, законодавство, територія, збройні сили, грошова одиниця, офіційні символи (прапор, герб, гімн) та інше [28].

У курсі історії України школярі з порушеннями інтелекту ознайомлюються з поняттям «держава» у 7–9 класах, розглядаючи виникнення держави у східних слов'ян, розквіт та ослаблення в часи Київської держави і Галицько-Волинського князівства, занепад у добу Великого князівства Литовського і Речі Посполитої, відродження в епоху Гетьманщини, втрату автономії у складі Російської та Австро-Угорської імперії, боротьбу за державність у 20-ті рр. XX століття, утворення радянської держави у складі СРСР і проголошення України незалежною державою. Аналіз підручників з української історії для учнів із порушеннями інтелекту засвідчує широке застосування терміну «держава» упродовж усього шкільного курсу вивчення минулого України. Зокрема у 48 % навчальних текстів підручників згадується поняття «держава», а в 12 % – використовуються однопорядкові поняття «Батьківщина», «Вітчизна», «країна» [29].

На уроках географії діти з 6 по 9 класи ознайомлюються з сучасними кордонами України, соціально-економічним розвитком держави, містами, кількістю населення, ресурсами тощо. На заняттях з природознавства школярі з порушеннями інтелекту вивчають природні багатства, флору й фауну України та інше. На уроках української літератури, музичного мистецтва та історії, учні ознайомлюються з фольклором нашої держави, етнічними регіонами, місцями народження відомих українських державних, наукових, культурних та історичних діячів.

Деякі з ознак поняття «держава» можна наочно продемонструвати дітям, але деякі з них потребують локалізації чи прив'язки до певних географічних координат, серед яких, наприклад, територія, кордони, регіони, міста, природні об'єкти (річки, гори, моря) тощо.

На нашу думку, деякі недооцінені педагогічною спільнотою комп'ютерні програми можна активно застосовувати на міжпредметному рівні з метою ефективного формування абстрактних понять у дітей з порушеннями інтелекту. Це «ArcGIS-online» та «Google Earth».

Комп'ютерна програма «ArcGIS-online» використовується для відображення і вивчення географічних даних. За її допомогою можна задавати умовні позначення та готувати карти до друку. «ArcGIS-online» представляє географічну інформацію у вигляді набору шарів та інших елементів карти. Одним з основних інструментів «ArcGIS-online» є візуалізація місцевості, тобто відображення оброблених чи синтезованих геоданих за допомогою інтерактивних карт, 3D-сцен, діаграм, таблиць тощо.

«ArcGIS-online» може сприяти розв'язанню ряду важливих дидактичних завдань, а саме:

1) робота з картою (історичною, географічно, адміністративною, фізичною) – вивчення умовних позначень, вмикання й вимикання шарів, створення запитів для атрибутів даних, візуалізація географічної інформації тощо;

2) друк карти різного рівня складності;

3) редагування шарів у документі карти; нові або оновлені об'єкти зберігаються в наборі даних шару;

4) публікація документів карт у якості окремих додатків (розміщення у вебсередовищі шляхом публікації географічної інформації у вигляді серії картографічних сервісів);

5) спільна робота з картами, шарами, моделями і базами географічних даних з іншими користувачами («ArcGIS-online» містить інструменти, що спрощують процеси співпраці з іншими користувачами);

6) розміщення карт і даних у загальному доступі (за допомогою «ArcGIS-online»);

7) використання анімації (переміщення шару, зміна видимості або прозорості шару, послідовне відображення даних без позначки часу (створення анімації складеного шару);

8) розширення функцій програми (розроблення програмних надбудов під потреби користувачів, що дуже актуально в роботі з учнями з порушеннями інтелектуального розвитку) [30].

Приклад застосування програми «ArcGIS-online» – інтерактивні карти, що являють собою:

1) зображення на планеті Земля карти України з її областями, яке уможливлює демонстрацію додаткової інформації по кожній адміністративно-територіальній одиниці (кількість населення, площа тощо) відповідно до обраних карт і даних (Рис. 1);

2) вебдодаток «Українська держава: від найдавніших часів до сьогодення», де поєднано історичну інформацію про Київську державу IX–XII століття (представлену князівствами з відповідною медіадовідкою про них) з можливістю інтерактивного наближення й перегляду цієї місцевості в наш час (Рис. 2) [31].

Рис. 1. Географічне розташування України на планеті (створено за допомогою програми «ArcGIS-online»

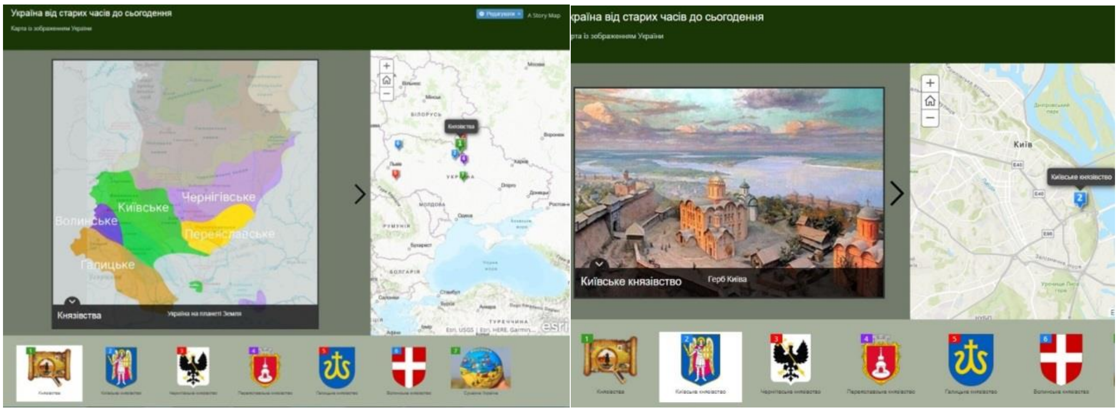

Рис. 2. Webдодаток «Українська держава: від найдавніших часів до сьогодення» (створено за допомогою програми «ArcGIS-online»)

Комп'ютерна програма «Google Earth» віртуально відображає глобус. Зазначений ресурс є корисним у навчанні дітей з порушеннями інтелекту, оскільки дозволяє застосовувати 3D-світлини більшої частини Землі (сателітні та аерофотознімки) дуже високої якості в тривимірному форматі. Програма дозволяє за лічені секунди перенестися в будь-який куточок нашої планети та докладно опрацювати навчальний матеріал залежно від теми та індивідуальних показників психофізичного розвитку кожного школяра (Рис. 3)

Рис. 3. Географічне розташування України на планеті (створено за допомогою програми «Google Earth»

«GoogleEarth» дозволяє в 3D-форматі ознайомитися з різноманітними пам'ятками (писемними, архітектурними тощо), природоохоронними об'єктами та іншими місцями, виміряти відстань, периметр, дослідити процеси в динаміці (збільшення, зменшення чи зникнення історичних, географічних і природних об'єктів, зміну їх форм упродовж певного періоду, видозміну архітектурних стилів з плином століть тощо). Використовуючи комп'ютерну програму «GoogleEarth» педагог може самостійно створювати необхідні для проведення уроків карти, які б дозволяли виділяти потрібний регіон, місто чи природний об'єкт, планувати віртуальні маршрути для глибшого усвідомлення школярами з інтелектуальними порушеннями складних понять, створювати інші проєкти (Рис. 4).

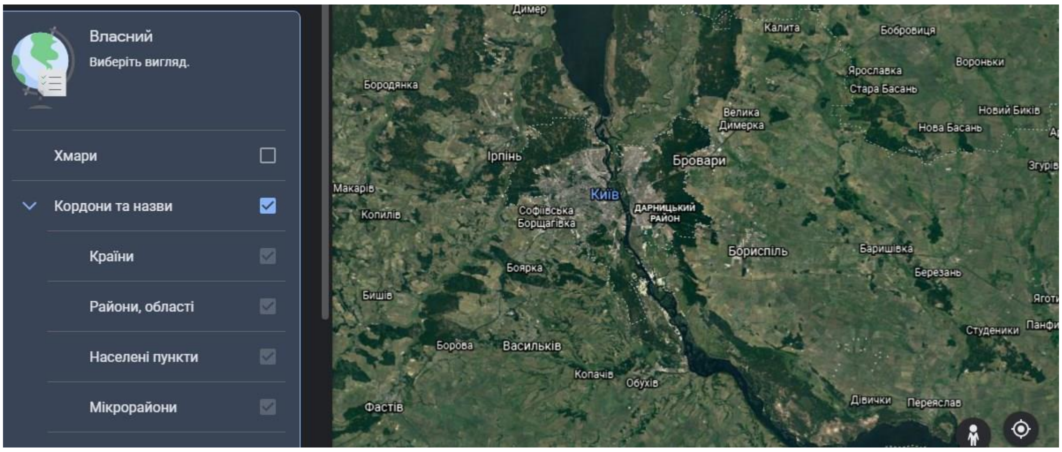

Рис. 4. Локалізація регіону на карті держави (створено за допомогою програми «Google Earth»)

Використання «Google Earth» забезпечує більш ефективне засвоєння абстрактних понять дітьми означеної категорії; більшій продуктивності навчання сприяють, зокрема, ширші можливості в застосуванні інтердисциплінарного підходу: поєднання знань з історії, географії, природознавства, основ правознавства, соціально-побутового орієнтування, музичного та образотворчого мистецтва. На наше переконання, саме різнобічне візуалізоване вивчення абстрактних понять допомагає дітям усвідомити їх глобально, без прив’язки до конкретного навчального предмета (Рис. 5) [32].

Рис. 5. Локалізація населеного пункту в поєднанні з медіа-довідкою (створено за допомогою програми «Google Earth»)

Програми «ArcGIS-online» та «Google Earth» є універсальними, майстерне використання яких дозволить учителям різних предметів в умовах спеціальних шкіл та інклюзивних класів якісно сформувати абстрактні поняття в учнів з порушеннями інтелекту. Також зазначені ресурси можуть активно використовуватись в умовах дистанційного навчання під час пандемії коронавірусу.

За допомогою програм «ArcGIS-online» та «Google Earth» ми розробили наочно-дидактичний матеріал, який здатний забезпечити якісне формування абстрактних понять в учнів із порушеннями інтелекту. Матеріал стосується найбільш важливих понять, як-от: «держава», «економіка», «політика», «глобалізація», «ресурси», «екологія», з якими школярі ознайомлюються тривалий час на різних уроках. Змістове наповнення зазначених понять будується за концентричним принципом, тобто передбачає повторюваність на різних навчальних дисциплінах з поступовим ускладненням, розширенням, поглибленням, збагаченням змісту новими компонентами та зв’язками.

Методична структура та дидактична наповнюваність комп’ютерних програм «ArcGIS-online» та «Google Earth» передбачають спеціально підготовлений набір навчально-корекційних модулів. Усі модулі умовно диференційовано на такі групи:

1. Вправи на актуалізацію раніше сформованих уявлень, організацію сприймання ознак, властивостей, предметів, явищ та формування уявлень про них.

2. Вправи на виокремлення істотних ознак понять, які вивчаються.

3. Вправи на узагальнення та словесне визначення сутності поняття, позначення його відповідним терміном.

4. Вправи на закріплення сформованого поняття на основі репродуктивного відтворення його змісту.

5. Вправи на застосування засвоєного поняття в подібних і нових ситуаціях.

Звертаємо увагу на важливість узгодження навчальних програм, а також на хронологізацію в застосуванні розробленого матеріалу. Аналіз змісту шкільної програми засвідчив можливість використання міжпредметних зв'язків при формуванні абстрактних понять в учнів з порушеннями інтелекту. Для прикладу візьмімо поняття «держава». Навчальні програми для 7 класу (з історії, географії, природознавства, музичного й образотворчого мистецтва та ін.) спеціальних загальноосвітніх навчальних закладів (F 70) вже на початку навчального року передбачають вивчення таких тем: «Україна – наша Батьківщина», «Державні символи України», «Мала батьківщина. Походження рідного міста (села)», «Найдавніше життя на території України» та інші, «Своя місцевість і заняття населення», «Форма Землі», «Глобус – модель земної кулі», «Материки на глобусі та карті півкуль», «На нашій Україні» (музика Н. Май, співи), «Героїчні образи в музиці», «Ми – патріоти України» (музика М. Ведмедері, співи), «Патріотичні мотиви в українській музиці», «Ще не вмерла України…» (музика М. Вербицького, слухання), «Розширення уявлень про українське народне мистецтво: форма, колір, декор», «Значення та традиції розпису української хати», «Розпис інтер'єру. Художньо-творча спадщина майстрів розпису різних регіонів України», «Ознайомлення з регіональними особливостями народного костюма, вишивкою, прикрасами», «Вишиваночка. Вправи на малювання зразків орнаментів», «Архітектура України», «Архітектура нашого краю» та інші.

Відзначимо, що механізм формування абстрактних понять на основі комп'ютерних програм «ArcGIS-online» та «Google Earth» у школярів з порушеннями інтелекту має певну специфіку в застосовуванні залежно від типу уроку.

На уроках засвоєння нового навчального матеріалу здійснюється пояснення та виокремлення ще не відомих дітям ознак, характеристик чи сторін абстрактних понять. Цей вид діяльності в роботі з означеною категорією учнів повинен тривати до 15 хвилин, потребує обов'язкового вербального супроводу, неодноразового повторення, урахування пізнавальних можливостей та психофізичних особливостей кожного школяра.

Такі типи занять, як урок формування й удосконалення вмінь і навичок, урок закріплення й застосування знань і вмінь, передбачають наявність у школярів певної кількості попередньо засвоєних знань і вмінь, які шляхом послідовного розв'язання учнями завдань, побудованих на основі програм «ArcGIS-online» та «Google Earth», сприятимуть більш глибокому й свідомому засвоєнню абстрактних понять. Найбільш ефективним на цих типах уроків є робота з комп'ютерними програмами до 10 хвилин.

Комбінований урок націлено на вирішення декількох дидактичних завдань, тому використання програм «ArcGIS-online» та «Google Earth» тривалістю до 10 хвилин можливе на будь-якому його етапі, окрім пояснення нових понять чи їхніх ознак, де час може бути збільшено до 15 хвилин.

Уроки узагальнення та систематизації, а також контролю й корекції знань, умінь і навичок спрямовано на вирішення таких дидактичних завдань: перевірку і встановлення рівня оволодіння учнями основами теоретичних знань, повторення і більш глибоке осмислення навчального матеріалу. Залежно від задуму вчителя, навчальний матеріал, розроблений на основі програм «ArcGIS-online» та «Google Earth», може використовуватись до 30 хвилин.

Варто наголосити на важливості дотримання часового регламенту роботи школярів за комп'ютером, адже тривала робота за монітором комп'ютера викликає втому і погіршення зору. Відповідно до санітарно-гігієнічних норм, час роботи учнів 5-х класів за комп'ютером не повинен перевищувати 15 хвилин, 6–7 класів – до 20 хвилин, 8–9 класів – не більше 25 хвилин, десятикласників – до 30 хвилин [33].

Робота зі створення дидактичного матеріалу з використанням програм «ArcGIS-online» та «Google Earth» і його застосування під час формування абстрактних понять у школярів з порушенням інтелекту передбачає декілька етапів: підготовчий, основний та кінцевий.

На підготовчому етапі педагог визначається з навчальним матеріалом, його змістом, обсягом, структурою, готує медіафрагменти (аудіо, відео, анімацію, текст), слідкує за узгодженням текстової та графічної інформації тощо. На цьому етапі вчителеві необхідно враховувати мету й завдання конкретного уроку, рівень розвитку сприймання та мислення учнів класу, психофізичні закономірності сприйняття ними інформації з екрану, розташування робочих місць у класі, можливості інструментарію програм «ArcGIS-online» та «Google Earth», кольорову гаму оформлення та інше.

Основний етап передбачає формування нових понять, їх закріплення, словесне визначення сутності понять, їх позначення відповідними термінами та практичне застосування в різних ситуаціях, контроль, корекцію та узагальнення навчального матеріалу. На цьому етапі необхідно дотримуватись таких вимог до роботи дітей з мультимедійним матеріалом:

- демонструвати матеріал послідовно;
- учням з порушеннями інтелекту виділяти більше часу на опрацювання інформації;
- використовувати різні види робіт, поєднувати мультимедіа зі словесною та практичною діяльністю учнів;
- відповідно до санітарно-гігієнічних норм дотримуватися часового режиму роботи дітей за комп'ютером;
- стимулювати дітей до аналізу сприйнятого, опису ознак понять тощо.

Обов'язковою частиною є кінцевий етап. Будь-яку роботу учнів із мультимедіа треба довести до логічного завершення – виконання дидактичного завдання. У цій частині проводиться аналіз, який є корисним як для вчителя (сприяє зростанню його педагогічної майстерності), так і для школярів, оскільки на цьому етапі вони роблять висновки, аналізують помилки, відшліфовують уміння користуватися цифровими технологіями у формуванні абстрактних понять.

Про ефективність застосування комп'ютерних програм «ArcGIS» та «Google Earth» у формуванні абстрактних понять в учнів з порушеннями інтелектуального розвитку свідчать результати педагогічного експерименту, який проводився в 2019-2020 навчальному році. У дослідженні взяли участь 38 учнів 7-х класів. Залучені до експерименту діти мали легку форму порушення інтелектуального розвитку (F-70) й навчались у спеціальних школах м. Суми, м. Прилуки, с. Глинськ (Сумська область) і с. Улянівка (Сумська область). До формувальної частини ввійшло 18 школярів зазначеної категорії. Для формування абстрактних понять у цих дітей було застосовано цифрові технології, зокрема школярі виконували вправи з різних навчально-корекційних модулів з використанням інструментарію програм «ArcGIS-online» та «Google Earth». У відсотковому співвідношенні кількість завдань була різною. Зокрема вправи на актуалізацію раніше сформованих уявлень, організацію сприймання ознак, властивостей, предметів, явищ та формування уявлень про них становили 10 %, вправи на виділення істотних ознак понять – 30 %, вправи на узагальнення та словесне визначення сутності понять і їх позначення відповідними термінами – 20 %, вправи на репродуктивне закріплення – 20 %, вправи на застосування засвоєних понять у різних ситуаціях – 20 % (Рис. 6).

Рис. 6. Диференціація вправ з формування абстрактних понять за навчально-корекційними модулями

Підґрунтям для оцінки засвоєння абстрактних понять учнями означеної категорії для нас було положення Т. Сак, відповідно до якого важливими сегментами цієї діяльності є змістовий і операційно-організаційний компоненти [34]. Показниками змістового компоненту є повнота, правильність та усвідомленість понять. Щодо операційно-організаційного компонента, то в діагностуванні засвоєння навчального матеріалу ми визначили такий важливий показник, як самостійність виконання завдань.

Засвоєння абстрактних понять учнями з порушеннями інтелектуального розвитку ми диференціюємо на 4 рівні: низький, середній, достатній та високий.

У 7-х класах контрольні зрізи проводились у два етапи: у кінці першого семестру та в кінці навчального року. Варто зауважити, що ми не брали до уваги інші етапи (кінець уроку чи закінчення вивчення теми (розділу) з певного предмета), адже досліджувалось розуміння дітьми означеної категорії абстрактних понять на міжпредметному рівні.

Було встановлено, що в кінці першого семестру узагальнені показники експериментальної групи були вищими за показники контрольної групи на 18,6 % і на 24,2 % у кінці навчального року; порівняно з контрольною групою середній показник якості засвоєння абстрактних понять в експериментальній групі був вищим на 21,4 % (Рис. 7).

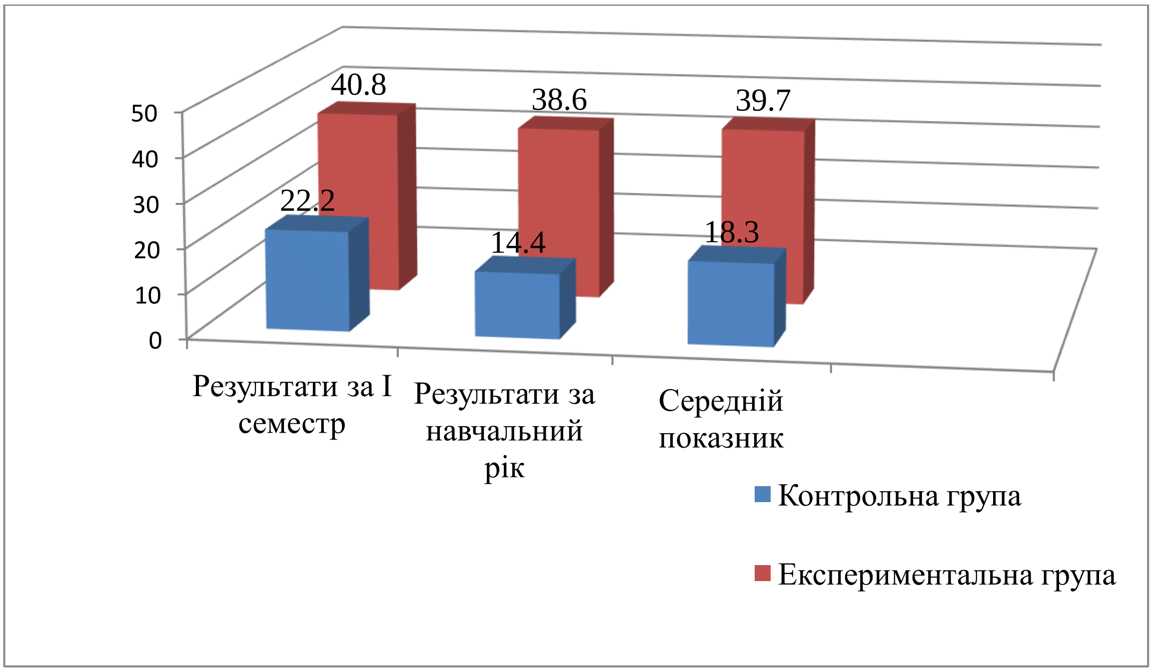

Рис. 7. Показники сформованості абстрактних понять у дітей з порушеннями інтелекту на різних етапах навчання

Отже, результати педагогічного експерименту, який полягав у формуванні абстрактних понять у школярів з порушеннями інтелектуального розвитку з використанням комп’ютерних програм «ArcGIS-online» та «Google Earth», засвідчують ефективність застосування цифрових технологій у навчанні дітей зазначеної категорії.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Цифрові технології відіграють важливу роль у розв’язанні пріоритетних завдань доступності навчання, виховання, розвитку дітей із порушеннями інтелектуального розвитку. Ці технології мають значний потенціал у таких аспектах, як-от: урахування індивідуальних особливостей кожної дитини, вироблення інтересу до навчального матеріалу, забезпечення сприйняття абстрактних понять у динаміці, в опорі на отримані знання з різних навчальних дисциплін; корекція мислення, пам’яті, уваги, уяви тощо.

Розроблені за допомогою комп’ютерних програм «ArcGIS-online» та «Google Earth» дидактичні вправи складаються з ряду навчально-корекційних модулів, спрямованих на актуалізацію раніше сформованих уявлень, організацію сприймання ознак, властивостей, предметів, явищ та формування уявлень про них; виокремлення істотних ознак понять, які вивчаються; узагальнення та словесне визначення сутності понять, позначення їх відповідними термінами; закріплення сформованих понять на основі їх репродуктивного відтворення; застосування засвоєних понять у подібних і нових ситуаціях.

Формування абстрактних понять в учнів з порушеннями інтелектуального розвитку з використанням цифрових технологій відбувається в декілька етапів. На підготовчому етапі вчитель розробляє завдання різного дидактичного спрямування з використанням інструментарію комп’ютерних програм. В основній частині здійснюється формування понять, їх закріплення, застосування та корекція. Мультимедійний матеріал подається з урахуванням інтелектуального та психофізичного розвитку учнів зазначеної категорії, санітарно-гігієнічних норм і

передбачає використання різних видів робіт, поєднання цифрових технологій зі словесною та практичною діяльністю школярів. На кінцевому етапі проводиться аналіз навчальної діяльності учнів, звертається увага на допущені помилки та здійснюється їх корекція.

Результати експериментального дослідження засвідчили ефективність програм «ArcGIS-online» та «Google Earth» у формуванні абстрактних понять. Учні експериментальної групи продемонстрували краще розуміння понять високого ступеня узагальнення на всіх етапах контролю, що свідчить про ефективність комплексного застосування запропонованого навчального матеріалу.

Отже, цифрові технології є ефективним інструментом формування абстрактних понять в учнів з порушеннями інтелектуального розвитку.

Перспективу подальших досліджень вбачаємо в теоретичному обґрунтуванні та докладній розробці моделі використання цифрових технологій у навчанні дітей з порушеннями інтелектуального розвитку на всіх типах уроків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

[1] А. В. Гета та ін., *Сучасні засоби ІКТ підтримки інклюзивного навчання*. Полтава, Україна: ПУЕТ, 2018.

[2] *Статистичні дані Міністерства освіти і науки України*. [Електронний ресурс]. Доступно: https://mon.gov.ua/ua/statistichni-dani. Дата звернення: Листопад 15, 2020.

[3] Освіта в Україні: базові індикатори. *Інформаційно-статистичний бюлетень результатів діяльності галузі освіти у 2017/2018 н. р.* [Електронний ресурс]. Доступно: https://mon.gov.ua/storage/app/media/nova-ukrainska-shkola/1serpkonf-informatsiyniy-byuleten.pdf. Дата звернення: Листопад 15, 2020.

[4] А. А. Колупаєва, *Інклюзивна освіта: реалії та перспективи*. Київ, Україна: Самміт-Книга, 2009.

[5] В. Ю. Биков, «Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем», *Інформаційні технології і засоби навчання*, № 1, С. 5-15, 2006.

[6] Ю. О. Жук, М. П. Шишкіна, «Електронний підручник та проблема систематики комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання», *Нові технології навчання*, Вип. 25, С. 44-49, 2000.

[7] Т. І. Коваль, «Виклики інформаційного суспільства сучасній освіті», *Педагогічний процес: теорія і практика*, № 3, С. 103-121, 2012.

[8] Ю. О. Жук, О. М. Соколюк, Н. П. Дементієвська, О. В. Слободяник, П. К. Соколов, *Використання інтернет технологій для дослідження природних явищ у шкільному курсі фізики*. Київ, Україна: Атіка, 2014.

[9] Ю. О. Жук,О. М. Соколюк, Н. П. Дементієвська, О. П. Пінчук, *Організація навчальної діяльності у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі*. Київ, Україна: Педагогічна думка, 2012.

[10] С. Г. Литвинова, «Поняття й основні характеристики хмаро орієнтованого навчального середовища середньої школи», *Інформаційні технології і засоби навчання*, Т. 40, № 2, С. 26-41, 2014. [Електронний ресурс]. Доступно: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2014_40_2_5. Дата звернення: Жовтень 25, 2021.

[11] Л. Ф. Фатихова, Е. Ф. Сайфутдиярова, «Использование коррекционных возможностей компьютерных технологий на уроках биологии в коррекционной школе», *Специальное образование*, № 2, с. 67-83, 2017. [Електронний ресурс]. Доступно: http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/5692/1/speo-2017-02-07.pdf. Дата звернення: Жовтень 25, 2021.

[12] О. Б. Кремер, *Оригинальные компьютерные игры как средство педагогической комуникации для реализации индивидуализированного обучения в коррекционной школе 8-го вида*. [Електронний ресурс]. Доступно: http://pedlib.ru/Books/4/0060/4_0060-3.shtml#book_page_top. Дата звернення: Листопад 17, 2020.

[13] S. Main, J. O'Rourke, J. Morris, «Focus on the journey, not the destination: Digital games and students with disability», *Issues in Educational Research*, Vol. 26, p.p. 315-331, 2016. [Електронний ресурс]. Доступно: http://www.iier.org.au/iier26/main.pdf. Дата звернення: Листопад 17, 2020.

[14] N. T.Perera, I. S. D. Wijerathne, M. M. Wijesooriya, A. T. Dharmarathne, A. R. Weerasinghe, «A Game Based Learning Approach to Enrich Special Education in Sri Lanka», *International Journal on Advances in ICT for Emerging Regions*, Vol. 7, p.p. 1-15, 2014. [Електронний ресурс]. Доступно: https://icter.sljol.info/articles/abstract/10.4038/icter.v7i2.7157/. Дата звернення: Листопад 17, 2020.

[15] E. Vasquez, A. Nagendran, G. F. Welch, M. T. Marino, D. E. Hughes, A. Koch, L. Delisio, «Virtual Learning Environments for Students with Disabilities: A Review and Analysis of The Empirical Literature and Two Case

Studies», *Rural Special Education Quarterly*, Vol. 34, № 3, p.p. 26-32, 2015. [Електронний ресурс]. Доступно: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/875687051503400306. Дата звернення: Листопад 17, 2020.
[16] B. Warren, A. S Rosebery, «Theory and Practice: Uses of the Computer in Reading», *Remedial and Special Education*, Vol. 9, p.p. 29-38, 1988. [Електронний ресурс]. Доступно: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/074193258800900207. Дата звернення: Листопад 17, 2020.
[17] J. Kwon, «The Development of Educational and/or Training Computer Games for Students With Disabilities», *Intervention in School and Clinic*, Vol. 48, p.p. 87-98, 2012. [Електронний ресурс]. Доступно: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1053451212449738. Дата звернення: Листопад 17, 2020.
[18] Y. Lee, C. Vail, «Computer-Based Reading Instruction for Young Children with Disabilities», *Journal of Special Education Technology*, Vol. 20, p.p. 5-18, 2005. [Електронний ресурс]. Доступно: https://www.learntechlib.org/p/99228/. Дата звернення: Листопад 17, 2020.
[19] E. Segers, L. Verhoeven, «Long-term effects of computer training of phonological awareness in kindergarten», *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol. 21, Issue 1, p.p.17-27, 2005. [Електронний ресурс]. Доступно: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2729.2005.00107.x. Дата звернення: Червень 01, 2021.
[20] B. Means, *Technology and Education Reform: The Reality Behind the Promise*. San Francisco, USA: Jossey-Bass., 1994.
[21] J. Moreno, D. Saldana, «Use of a computer-assisted program to improve metacognition in persons with severe intellectual disabilities», *Research in Developmental Disabilities*, Vol. 26, №. 4, p.p. 341-357, 2005. [Електронний ресурс]. Доступно: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15766628/. doi: 10.1016/j.ridd.2004.07.005. Дата звернення: Червень 02, 2021.
[22] H. Shimizu, J. Twyman, J. Yamamoto, «Computer-based sorting-to-matching in identity matching for young children with developmental disabilities», *Research in Developmental Disabilities*, Vol. 24, № 3, p.p. 183-194, 2003. [Електронний ресурс]. Доступно: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12742387/. doi: 10.1016/s0891-4222(03)00028-3. Дата звернення: Червень 02, 2021.
[23] V. Kirinic, V. Vidacek-Hains, A. Kovacic, «Computers in Education of Children with Intellectual and Related Developmental Disorders», *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, Vol. 5, p.p. 12-16, 2010. [Електронний ресурс]. Доступно: https://www.researchgate.net/publication/42386770_Computers_in_Education_of_Children_with_Intellectual_and_Related_Developmental_Disorders. Дата звернення: Червень 02, 2021.
[24] M. Griffiths, «The educational benefits of videogames», *Education and Health*, Vol. 20, № 3, p.p. 47-51, 2002. [Електронний ресурс]. Доступно: https://www.academia.edu/429593/Griffiths_M_D_2002_The_educational_benefits_of_videogames_Education_and_Health_20_47_51. Дата звернення: Листопад 17, 2020.
[25] Ю. М. Косенко, О. В. Боряк, О. М. Король, «Застосування комп'ютерних дидактичних ігор у навчанні історії школярів з порушеннями інтелектуального розвитку в умовах інклюзивного класу», *Інформаційні технології і засоби навчання*, Т. 77, № 3, с. 76-89, 2020. doi: 10.33407/itlt.v77i3.2837.
[26] *Словник української мови: в 11 томах*. [Електронний ресурс]. Доступно: http://sum.in.ua/s/ponjattja. Дата звернення: Листопад 19, 2020.
[27] В. А. Лапшин, Б. П. Пузанов, «Особенности усвоения исторического и обществоведческого материала учащимися VI-VIII классов вспомогательной школы», *Дефектология*, № 1, С. 52-57, 1986.
[28] *Енциклопедія Історії України,* Т. 2, 2004. [Електронний ресурс]. Доступно: http://resource.history.org.ua/cgi-bin/eiu/history.exe?&I21DBN=EIU&P21DBN=EIU&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=eiu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=TRN=&S21COLORTERMS=0&S21STR=Derzhava. Дата звернення: Листопад 22, 2020
[29] Ю. М. Косенко, «Система історичних понять у курсі історії спеціальної школи», *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, № 4, С. 152-159, 2013.
[30] *Что такое ArcGIS?* [Електронний ресурс]. Доступно: http://resources.arcgis.com/ru/help/getting-started/articles/026n00000014000000.htm/. Дата звернення: Листопад 23, 2020.
[31] *Українська держава: від найдавніших часів до сьогодення*. [Електронний ресурс]. Доступно: https://arcg.is/1zWC1C. Дата звернення: Грудень 06, 2020.
[32] *Google Earth*. [Електронний ресурс]. Доступно: https://www.google.com/intl/ru/earth/versions/. Дата звернення: Грудень 06, 2020.
[33] *Санітарно-гігієнічні вимоги роботи на комп'ютері в навчальних закладах*. [Електронний ресурс]. Доступно: https://city-adm.lviv.ua/news/science-and-health/medicine/219680-sanitarno-hihiienichni-vymohy-roboty-na-komp-iuteri-v-navchalnykh-zakladakh. Дата звернення: Червень 03, 2021.
[34] Т. В. Сак, «Оцінювання навчальних досягнень учнів з особливими освітніми потребами в інклюзивному класі: сутність, інструментарій», *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 19. Корекційна педагогіка та психологія*, Вип. 17, с. 362-364, 2011.

Матеріал надійшов до редакції 08.03.2021 р.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ АБСТРАКТНЫХ ПОНЯТИЙ У УЧАЩИХСЯ С НАРУШЕНИЯМИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Косенко Юрий Николаевич
кандидат педагогических наук, доцент кафедры специального и инклюзивного образования
Сумский государственный педагогический университет имени А. С. Макаренка, г. Сумы, Украина
ORCID ID 0000-0003-2723-2031
kosenko75@gmail.com

Супрун Николай Алексеевич
доктор педагогических наук, профессор кафедры психокоррекционной педагогики
Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова, г. Киев, Украина
ORCIDID 0000-0002-4198-9527
suprun62@ukr.net

Боряк Оксана Владимировна
доктор педагогических наук, профессор кафедры специального и инклюзивного образования
Сумский государственный педагогический университет имени А. С. Макаренка, г. Сумы, Украина
ORCID ID 0000-0003-2484-1237
oksana_boriak@ukr.net

Король Елена Николаевна
кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры общей и региональной географии, заведующая учебно-методическим кабинетом компьютерных и информационных технологий
Сумский государственный педагогический университет имени А. С. Макаренка, г. Сумы, Украина
ORCID ID 0000-0003-0175-3824
korolelena1976@gmail.com

Аннотация. В статье проанализированы методические и организационные аспекты формирования абстрактных понятий у школьников с нарушениями интеллектуального развития с использованием цифровых технологий. Освещены возможности программ «ArcGIS» и «Google Earth» в разработке учебного материала по формированию абстрактных понятий, расширение и углубление их признаков у детей указанной категории. Отмечено специфику восприятия учебного материала учащимися с нарушениями интеллекта, обращено внимание на особенности познавательной деятельности таких школьников: неравномерном темпе созревания высших психических функций, замедленном развитии мышления и речи, низкой работоспособности, нарушении мотивационно-волевой сферы, которые приводят к слабому усвоению абстрактных понятий детьми с нарушениями интеллектуального развития. Подчеркнуто эффективное усвоение абстрактных понятий детьми указанной категории в комплексе при сочетании данных по истории, географии, естествознанию, основам правоведения, социально-бытовому ориентированию, изобразительному и музыкальному искусствам. Отмечено многостороннее визуализированное изучение абстрактных понятий, которое способствует осознанию детьми их глобально, без привязки к конкретному учебному предмету. Описаны возможности основных инструментов «ArcGIS» и «Google Earth», которые позволяют педагогу осуществлять визуализацию местности с помощью интерактивных карт, 3D-сцен, диаграмм, таблиц, что делает процесс формирования абстрактных понятий у школьников с нарушениями интеллектуального развития более эффективным. Указаны учебно-коррекционные модули мультимедиаматериалов по формированию абстрактных понятий, которые дифференцированы авторами на несколько групп: упражнения по актуализации ранее сформированных представлений, организации восприятия признаков, свойств, предметов, явлений и формирование представлений о них; задачи по выделению существенных признаков изучаемых понятий; упражнения по обобщению и словесному определению сущности понятий; упражнения по закреплению сложившихся понятий на основе репродуктивного их воспроизведения; задачи по применению усвоенных понятий в подобных и новых ситуациях. Определены и описаны этапы формирования абстрактных понятий у учащихся с нарушениями интеллектуального развития с использованием цифровых технологий. Приведены примеры разработанного информационного материала, дидактических заданий и игр с использованием компьютерных программ «ArcGIS» и

«Google Earth», описаны особенности их использования на различных типах уроков, указано ориентировочное время их применения в обучении детей с нарушениями интеллекта. Экспериментально доказана эффективность программ «ArcGIS» и «Google Earth» в обучении школьников указанной категории.

Ключевые слова: учащиеся с нарушениями интеллектуального развития; дети с особыми образовательными потребностями; абстрактные понятия; цифровые технологии; «ArcGIS-online»; «Google Earth».

DIGITAL TECHNOLOGIES AS A TOOL TO FORM ABSTRACT CONCEPTS OF SCHOOLCHILDREN WITH MENTAL DEVELOPMENT DISORDER

Yurii M. Kosenko
PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor at the Departmentof Special and Inclusive Education
Anton Makarenko Sumy State Pedagogic University, Sumy, Ukraine
ORCID ID 0000-0003-2723-2031
kosenko75@gmail.com

Mykola A. Suprun
doctor of Pedagogical Sciences, Professor at the Departmentof Psycho-Correctional Pedagogy
National Pedagogical Dragomanov University, Kyiv, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-4198-9527
suprun62@ukr.net

Oksana V. Boryak
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor at the Department of Special and Inclusive Education
Anton Makarenko Sumy State Pedagogic University, Sumy, Ukraine
ORCID ID 0000-0003-2484-1237
oksana_boriak@ukr.net

Olena M. Korol
PhD of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer at the Department of General and Regional Geography, Head of the Computer Science and IT Room
Anton Makarenko Sumy State Pedagogic University, Sumy, Ukraine
ORCID ID: 0000-0003-0175-3824
korolelena1976@gmail.com

Abstract. The article focuses on the analysis of methodical and organizational aspects to form abstract concepts of schoolchildren with mental development disorder using digital technologies. The possibilities of such programs as «ArcGIS» and «Google Earth» in the development of educational material to form abstract concepts, to enlarge and improve their features have been highlighted. The specificity of perception of educational material by schoolchildren with mental disorder has been emphasized, special attention has been paid to the peculiarities of cognitive activities of such pupils: uneven speed of maturity of the highest mental functions, delayed thinking and speech development, low work efficiency, motivational and volition sphere disorder, which result in poor mastering of the abstract concepts by children with mental development disorder. The efficiency of learning abstract concepts by children of this category has been stressed, employing interdisciplinary approach, which makes it possible to combine data in History, Geography, Natural Science, Foundations of Legal Studies, Social Orientation, Music and Fine Arts. The need for a comprehensive visualized study of abstract concepts has been emphasized, which promotes children to learn them globally, without being attached to a particular educational subject. Some possibilities of basic instruments like «ArcGIS» and «Google Earth» have been described. It allows a teacher to visualize the locality with the help of interactive cards, 3-D scenes, diagrams, tables, which provides better efficiency in the process of forming abstract concepts of schoolchildren with mental development disorder. Several groups of educational-corrective modules of multimedia material to form abstract concepts have been singled out: exercises to update previously formed ideas, to organize the perception of signs, properties, objects, phenomena and to form their understanding; tasks to identify significant features of the concepts studied; exercises in generalization and verbal definition of the essence of concepts, denoting them with appropriate terms; exercises to reinforce the formed concepts on the basis of

their reproduction; tasks to apply the learned concepts in similar and new situations. The stages of formation of abstract concepts of schoolchildren with mental development disorder in the context of using digital technologies have been defined and described. The examples of the designed information material, didactic tasks using «ArcGIS-online» and «Google Earth» computer programs have been provided, the peculiarities of their use at different types of lessons have been described, an estimated time of their application in teaching children with mental disorder has been indicated. The effectiveness of «ArcGIS-online» and «Google Earth» programs in teaching schoolchildren of this category has been experimentally proved.

Keywords: schoolchildren with mental development disorder; children with special educational needs; abstract concepts; digital technologies; «ArcGIS-online»; «Google Earth».

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

[1] A. V. Geta ta in., *Modern means of ICT supporting inclusive education*. Poltava, PUET, 2018 (in Ukrainian).

[2] *Statistical data of the Ministry of Education and Science of Ukraine*. [Online]. Available: https://mon.gov.ua/ua/statistichni-dani. Accessed on: November 15, 2020 (in Ukrainian).

[3] Education in Ukraine: basic indicators. *Information and statistical bulletin of the results of education in 2017/2018* [Online]. Available: https://mon.gov.ua/storage/app/media/nova-ukrainska-shkola/1serpkonf-informatsiyniy-byuleten.pdf. Accessed on: November 15, 2020 (in Ukrainian).

[4] A. A. Kolupaeva, *Inclusive Education: Realities and Prospects*. Kyiv, Sammit-Knyha, 2009 (in Ukrainian).

[5] V. Yu. Bykov, «Theoretical and methodological principles of modeling the educational environment of modern pedagogical systems», *Information Technologies and Learning Tools*, no. 1, pp. 5-15, 2006 (in Ukrainian).

[6] Yu. O. Zhuk, M. P. Shishkina, «Electronic textbook and the problem of systematics of computer-based learning tools», *Novi tekhnolohii navchannia*, vol. 25, pp. 44-49, 2000 (in Ukrainian).

[7] T. I. Koval, «Challenges of the information society in modern education», *Pedahohichnyi protses: teoriia i praktyka*, no. 3, pp. 103-121, 2012 (in Ukrainian).

[8] Yu. O. Zhuk, O. M. Sokoliuk, N. P. Dementiievska, O. V. Slobodianyk, P. K. Sokolov, *The use of Internet technologies for the study of natural phenomena in the school course of physics*. Kyiv, Attica, 2014 (in Ukrainian).

[9] Yu. O. Zhuk, O. M. Sokoliuk, N. P. Dementiievska, O. P. Pinchuk, *Organization of educational activities in a computer-oriented learning environment*. Kyiv, Pedahohichna dumka, 2012 (in Ukrainian).

[10] S. H. Lytvynova, «The concept and basic characteristics of the cloud-based learning environment of secondary school», *Information Technologies and Learning Tools*, vol. 40, no. 2, pp. 26-41, 2014, [Online]. Available: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2014_40_2_5. Accessed on: October 25, 2021 (in Ukrainian).

[11] L. F. Fatihova, E. F. Sayfutdiyarova, «Using the correction capabilities of computer technologies in biology lessons in a correctional school», *Spetsialnoe obrazovanie*, no. 2, pp. 67-83, 2017, [Online]. Available: http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/5692/1/speo-2017-02-07.pdf. Accessed on: October 25, 2021 (in Russian).

[12] O. B. Kremer, *Original computer games as a means of pedagogical communication for the implementation of individualized learning in a correctional school of the 8th type*, [Online]. Available: http://pedlib.ru/Books/4/0060/4_0060-3.shtml#book_page_top. Accessed on: November 17, 2020 (in Russian).

[13] S. Main, J. O'Rourke, J. Morris, «Focus on the journey, not the destination: Digital games and students with disability», *Issues in Educational Research*, vol. 26, pp. 315-331, 2016, [Online]. Available: http://www.iier.org.au/iier26/main.pdf. Accessed on: November 17, 2020 (in English).

[14] N. T.Perera, I. S. D. Wijerathne, M. M. Wijesooriya, A. T. Dharmarathne, A. R. Weerasinghe, «A Game Based Learning Approach to Enrich Special Education in Sri Lanka», *International Journal on Advances in ICT for Emerging Regions*, vol. 7, pp. 1-15, 2014, [Online]. Available: https://icter.sljol.info/articles/abstract/10.4038/icter.v7i2.7157/. Accessed on: November 17, 2020 (in English).

[15] E. Vasquez, A. Nagendran, G. F. Welch, M. T. Marino, D. E. Hughes, A. Koch, «Virtual Learning Environments for Students with Disabilities: A Review and Analysis of The Empirical Literature and Two Case Studies», *Rural Special Education Quarterly*, vol. 34, no. 3, pp. 26-32, 2015, [Online]. Available: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/875687051503400306. Accessed on: November 17, 2020 (in English).

[16] B. Warren, A. S Rosebery, «Theory and Practice: Uses of the Computer in Reading», *Remedial and Special Education*, Vol. 9, pp. 29-38, 1988, [Online]. Available: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/074193258800900207. Accessed on: November 17, 2020 (in English).

[17] J. Kwon, «The Development of Educational and/or Training Computer Games for Students With Disabilities», *Intervention in School and Clinic*, vol. 48, pp. 87-98, 2012, [Online]. Available: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1053451212449738. Accessed on: November 17, 2020 (in English).

[18] Y. Lee, C. Vail, «Computer-Based Reading Instruction for Young Children with Disabilities», *Journal of Special Education Technology*, vol. 20, pp. 5-18, 2005, [Online]. Available:https://www.learntechlib.org/p/99228/. Accessed on: November 17, 2020 (in English).

[19] E. Segers, L. Verhoeven, «Long-term effects of computer training of phonological awareness in kindergarten», *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 21, Issue 1, pp.17-27, 2005. [Online]. Available: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2729.2005.00107.x. Accessed on: June 01, 2021 (in English).

[20] B. Means, *Technology and Education Reform: The Reality Behind the Promise*, San Francisco, USA: Jossey-Bass., 1994.

[21] J. Moreno, D. Saldana, «Use of a computer-assisted program to improve metacognition in persons with severe intellectual disabilities», *Research in Developmental Disabilities*, vol. 26, no. 4, pp. 341-357, 2005. [Online]. Available: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15766628/. doi: 10.1016/j.ridd.2004.07.005. Accessed on: June 02, 2021 (in English).

[22] H. Shimizu, J. Twyman, J. Yamamoto, «Computer-based sorting-to-matching in identity matching for young children with developmental disabilities», *Research in Developmental Disabilities*, vol. 24, no. 3, pp. 183-194, 2003. [Online]. Available: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12742387/. doi: 10.1016/s0891-4222(03)00028-3. Accessed on: June 02, 2021 (in English).

[23] V. Kirinic, V. Vidacek-Hains, A. Kovacic, «Computers in Education of Children with Intellectual and Related Developmental Disorders», *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, Vol. 5, p.p. 12-16, 2010. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/42386770_Computers_in_Education_of_Children_with_Intellectual_and_Related_Developmental_Disorders. Accessed on: June 02, 2021 (in English).

[24] M. Griffiths, «The educational benefits of videogames», *Education and Health*, vol. 20, no. 3, p.p. 47-51, 2002 [Online]. Available: https://www.academia.edu/429593/Griffiths_M_D_2002_The_educational_benefits_of_videogames_Education_and_Health_20_47_51. Accessed on: November 17, 2020 (in English).

[25] Yu. M. Kosenko, O. V. Boriak, O. M. Korol, «Application of computer didactic games in teaching the history of students with intellectual disabilities in an inclusive classroom», *Information Technologies and Learning Tools*, Vol. 77, № 3, pp. 76-89, 2020, doi: 10.33407/itlt.v77i3.2837. (in Ukrainian).

[26] *Dictionary of the Ukrainian language: in 11 volumes* [online]. Available: http://sum.in.ua/s/ponjattja/. Accessed on: November 19, 2020 (in Ukrainian).

[27] V. A. Lapshin, B. P. Puzanov, «Features of the assimilation of historical and social science material by students of the VI-VIII grades of an auxiliary school», *Defektologiya*, no. 1, pp. 52-57, 1986 (in Russian).

[28] *Encyclopedia of the History of Ukraine*, Vol. 2, 2004, [Online]. Available: http://resource.history.org.ua/cgi-bin/eiu/history.exe?&I21DBN=EIU&P21DBN=EIU&S21STN =1&S21REF=10&S21FMT=eiu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=TRN=&S21COLORTERMS=0&S21STR=Derzhava. Accessed on: November 22, 2020 (in Ukrainian).

[29] [29] Yu. M. Kosenko, «The system of historical concepts in the course of the history of a special school», *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii*, no. 4, pp. 152-159, 2013 (in Ukrainian).

[30] *What is ArcGIS*? [Online]. Available: https://resources.arcgis.com/ru/help/getting-started/articles/026n00000014000000.htm. Accessed on: November 23, 2020 (in Russian).

[31] *Ukrainian state: from ancient times to the present*, [Online]. Available: https://arcg.is/1zWC1C. Accessed on: December 06, 2020 (in Ukrainian).

[32] *Google Earth*, [Online]. Available: https://www.google.com/intl/ru/earth/versions/. Accessed on: December 06, 2020 (in Russian).

[33] *Sanitary and hygienic requirements for working on a computer in educational institutions*. [Online]. Available: https://city-adm.lviv.ua/news/science-and-health/medicine/219680-sanitarno-hihiienichni-vymohy-roboty-na-komp-iuteri-v-navchalnykh-zakladakh. Accessed on: June 03, 2021 (in Ukrainian).

[34] T. V. Sak, «Assessment of educational achievements of pupils with special educational needs in the inclusive class: essence, tools», *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Seriia 19. Korektsiina pedahohika ta psykholohiia*, vol. 17, pp. 362-364, 2011 (in Ukrainian).

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.