

В. В. Пасічник, Т. В. Шестакевич
Національний університет "Львівська політехніка",
кафедра інформаційних систем та мереж

ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ СУПРОВІД ОСОБИСТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ЯК ДОМІНАНТНА ОСВІТНЯ ТЕНДЕНЦІЯ

© Пасічник В. В., Шестакевич Т. В., 2015

Досліджено особливості сучасного розуміння освіти як учнецентрованого та студентоцентрованого навчання, зорієнтованого на результат. Індивідуалізація навчання повинна враховувати психофізичний розвиток особи, її здібності та особливі освітні вимоги для забезпечення сприятливих умов усебічного розвитку. Запропоновано концепт поняття індивідуального освітнього маршруту особистісно-орієнтованого навчання впродовж життя, індивідуальної навчальної траєкторії, інформаційно-комунікаційних засобів інклюзивного навчання. Проаналізовано особливості застосування інформаційно-комунікаційних засобів для супроводу інклюзивного навчання як різновиду особистісно-орієнтованого навчання. Викладено основні вимоги до дорадчої системи інформаційно-технологічного супроводу особистісно-орієнтованого навчання, визначено основних учасників такого процесу. Дорадча система особистісно-орієнтованого інклюзивного навчання дає змогу полегшити роботу учасників такого процесу та вдосконалити його.

Ключові слова: навчання впродовж життя, особистісно-орієнтоване навчання, індивідуальний освітній маршрут, індивідуальна навчальна траєкторія, інклюзивне навчання, інформаційно-комунікаційні засоби інклюзивного навчання, інформаційно-технологічний супровід, дорадчі системи.

The features of the modern understanding of education as a learning-centered result-oriented learning are described. The learning individualization takes into account the psychophysical development of the person, its abilities and special educational requirements in order to ensure favorable conditions for the full development of the personality. The concepts of individual educational route of student-centered learning throughout life, the individual educational trajectory, and the information-communication tools for inclusive teaching were proposed. The features of use of information and communication tools to support inclusive education as a form of learner-centered learning were analyzed. The main requirements for recommender systems of information technology support of learner-centered education were outlined, and the main participants of this process were identified. The recommender system of learner-oriented inclusive education gives the opportunity to facilitate the work of participants of this process and to make improvements.

Key words: lifelong learning, learner-centered learning, individual educational route, individual learning trajectory, inclusive education, information and communication tools of inclusive education, information and technological support, recommender systems.

Вступ. Загальна постановка проблеми

Нові тенденції процесів розвитку освітньої галузі, зумовлені трансформацією соціально-економічної структури суспільства і зміною ціннісних орієнтацій, актуалізують, зокрема, перехід до особистісно-орієнтованої парадигми навчання. Побудова вітчизняної системи індивідуального навчання є актуальним завданням сучасної української освіти. Врахування світового досвіду, реалій і традицій вітчизняної освіти дає змогу вповні забезпечити індивідуальні освітні потреби як інклюзивних учнів, так і тих широких соціальних груп, які потребують особистісно-орієнтованих підходів у задоволенні освітніх потреб упродовж усього свого життя.

Аналіз досліджень та їх результатів за матеріалами наукових публікацій

Необхідність освіти та навчання впродовж життя у європейській вищій освіті вперше було задекларовано у “Спільній декларації про гармонізацію архітектури системи європейської вищої освіти” (Сорбоннська декларація) у 1998 році. Цей документ вважають точкою відліку та головним рушієм болонського процесу, покликаного гармонізувати процеси у вищій школі країн Європи. Про актуальність навчання впродовж життя (*long life learning*) як освітньої концепції йшлося, серед іншого, у доповіді “Європейський простір вищої освіти у 2015: Болонський процес”, яку виголошено на Конференції міністрів освіти країн-учасниць Болонського процесу, що відбулась у Єревані у травні 2015 року. Про навчання протягом усього життя йдеться у документах освітнього поля більшості країн Європейського простору вищої освіти.

Розвиток інформаційних та комунікаційних технологій наприкінці минулого століття ініціював зміни світового масштабу, які в царині освіти привели до нового тлумачення освітніх процесів. Викладацькоцентровану модель навчання, у якій наголошувалось на основній ролі викладача в процесі надання знань, змінив компетентнісний підхід до освіти, який зосереджує увагу на результатах освіти як такої. Найефективнішою методикою реалізації компетентнісної моделі є особистісно-орієнтоване навчання [15], коли у центрі освітнього процесу особа, її можливості та схильності.

Формат навчання, який враховує особливі потреби конкретної особи, виник та почав застосовуватись освітянами ще понад три десятиліття тому – як ефективний спосіб соціалізації осіб з психофізичними особливостями [18]. Залучення особи з особливостями психофізичного розвитку до навчання називається інклюзією. Реалізація інклюзивної освіти потребує індивідуального налаштування навчального процесу, що також характерно для сучасних підходів реалізації процесу навчання кожної особи. Напрацювання дослідників інклюзивного навчання отримали нове застосування завдяки сучасному розумінню освіти як безперервного процесу самовдосконалення, який триває протягом усього життя. Так, у освітній політиці Казахстану інклюзивне навчання згадують поряд із безперервною освітою: “безперервна освіта починається з раннього дитинства і триває до постпенсійного віку, включаючи формальне та неформальне навчання, а також інклюзивну освіту” [26]. Отже, актуальний напрям розвитку інклюзивного навчання збігається із сучасними домінантними європейськими та світовими освітніми тенденціями. Для забезпечення якісного інклюзивного навчання UNICEF рекомендує вчителям розробляти навчальні програми, зорієнтовані на учня, із застосуванням відповідних навчальних технологій; розроблення індивідуальних навчальних планів дає можливість супроводжувати інклюзивних учнів під час навчання. Важливим завданням вчителів, що працюють в інклюзивних класах, є розуміння, пізнання та поширення культури інклюзивного навчання через пропаганду розуміння прав людини [35].

Процес організації навчального процесу, в якому вибір способів, прийомів, темпу навчання враховує індивідуальні особливості осіб, що навчаються, рівень їх розвитку та здібності до навчання, незалежно від того, які особливості та якою мірою враховуються, називають індивідуалізацією навчання [16, 17]. У загальному розумінні поняття “індивідуалізація навчання” розглядається як пристосування навчальних впливів до індивідуально-психологічних особливостей кожного учня, з одного боку, й створення сприятливих умов для розвитку спеціальних здібностей і можливостей учнів – з другого [9, 37]. Проектування індивідуального навчання у форматі, який би відповідав принципам навчання впродовж життя, є складним завданням на кожному з етапів його реалізації, і застосування сучасних інформаційних технологій дає змогу спростити, оптимізувати, прискорити та підтримати цей процес. Особливо важливим є розроблення такої системи інформаційно-технологічного супроводу особистісно-орієнтованого навчання, яка б враховувала особливі освітні потреби однієї із соціально вразливих верств населення нашої держави – осіб з особливими потребами.

Особливості освіти впродовж життя досліджено у роботах українських (М. М. Карпенко, О. С. Сергеева, М. М. Степко, Б. В. Клименко, Л. Є. Сігаєва та інші) і зарубіжних (П. Джарвіз, Е. Геллі, Д. Колардіна та інші) науковців. У цих роботах висвітлено специфічні аспекти набуття освіти впродовж життя у різних країнах світу, проаналізовано основні завдання, проблеми такого процесу. У переважній більшості робіт з особистісно-орієнтованого навчання висвітлено проблеми такого

навчання у вищій школі. Особистісно-орієнтоване навчання з погляду шкільної інклюзивної освіти в Україні досліджено у роботах О. М. Дікової-Фаворської, А. А. Колупасової, Т. Г. Соловйової, І. В. Макаренко, О. Я. Савченко, Т. В. Сак та ін.: дослідники розробили абстрактні моделі інклюзивного навчання та його оцінювання, запропонували підходи до формування індивідуального навчального маршруту, з'ясували специфіку визначення рівня психофізичного розвитку учня.

Формулювання мети

Традиційні способи планування освітнього процесу у разі запровадження особистісно-орієнтованого підходу потребують значних додаткових затрат часу та опрацювання великих обсягів інформації. Впровадження інформаційних технологій у навчальний процес дає змогу персоналізувати подання числової та графічної інформації, індивідуально підбирати темп навчання, зробити процес оцінювання компетенцій об'єктивнішим, підвищити рівень методичного забезпечення навчального процесу. Застосування новітніх інформаційних технологій до планування особистісно-орієнтованого навчання дає змогу вивільнити часові резерви освітян, забезпечити комфортність реалізації рутинних процесів. Метою цієї роботи є аналіз особливостей особистісно-орієнтованого навчання протягом життя, зокрема, щодо потреб осіб, що навчаються інклюзивно. З метою формулювання основних аспектів інформаційно-технологічної підтримки особистісно-орієнтованого навчання протягом життя доцільно розглядати систему супроводу такого навчання як рекомендаційну систему, проаналізувавши особливості її формування, структурні характеристики та функціональні вимоги.

Аналіз отриманих наукових результатів

У ході аналізу інформаційно-технологічного супроводу особистісно-орієнтованого навчання окремо варто наголосити на унікальності супроводу такого навчання для осіб з особливими освітніми потребами. У застосуванні концептуальних засад інформаційно-технологічного супроводу інклюзивного навчання зацікавлені, зокрема, вчителі інклюзивного навчання та їхні помічники, фахівці корекційної медицини, спеціалісти психолого-медико-педагогічних комісій, родини осіб з особливими освітніми потребами, працедавці, фахівці центрів зайнятості. Формування індивідуально-орієнтованого маршруту інклюзивного навчання для такої особи потребує врахування як особливостей її психофізичного розвитку, так і доступних спеціалізованих засобів та проблемно-орієнтованих ресурсів, які уможливають підтримку процесу набуття освіти. Множину таких спеціалізованих програмних, технічних, інформаційних і проблемно-орієнтованих ресурсів супроводу особистісно-орієнтованого інклюзивного навчання називатимемо інформаційно-комунікаційними засобами інклюзивного навчання.

Міжнародним правовим актом щодо використання доступних інформаційно-комунікаційних засобів у інклюзивному навчанні є Конвенція ООН про права інвалідів, яка є основою складовою міжнародного права та підґрунтям національної політики у справах інвалідів у всьому світі. Конвенція була прийнята Генеральною Асамблеєю ООН в 2006. Станом на березень 2011 р. 159 країн підписали Конвенцію, з яких 156 (серед них і Україна) ратифікували її.

Розроблені інформаційно-комунікаційні засоби інклюзивного навчання повинні поєднувати універсальність дизайну, доступність та систематичність надаваних послуг, наприклад [5–7, 11, 34, 40]:

- Для осіб з вадами зору: збільшувач зображення екрана ПК, описові відео- та медіа-сервіси, засоби прочитування тексту, програмне забезпечення сканування та розпізнавання шрифту Брайля, незалежне начитування тексту, аудіопристрої, пристрої занотовування шрифтом Брайля, адаптовані клавіатури тощо. На рис. 1 зображено BLITAB – перший планшет для осіб з вадами зору, який використовує нову технологію (*liquid-based technology*) для виведення інформації шрифтом Брайля, пристрій також працює з графікою та картами (<http://www.rnib.org.uk/>).

- Для осіб з вадами слуху: пристрої моделювання частоти (типу портативних радіостанцій), інфрачервоні системи передавання звуку, текстові телефони, розпізнавачі мовлення тощо.

- Для осіб з вадами мовлення: програмне забезпечення для навчання або розвитку мовлення, системи альтернативної комунікації (із використанням символів, малюнків (рис. 2), жестової мови), синтезатори мови тощо.

- Для осіб з ортопедичними ураженням: засоби адаптованого доступу до ПК, адаптоване обладнання для щоденного вжитку та аксесуари для відпочинку тощо.
- Для осіб з труднощами навчання: аналізатор абrevіатур (програмне забезпечення, що генерує абrevіатури для найчастіше вживаних особою фраз та слів), електронна ручка (програмні засоби, що дають змогу прослуховувати написані на спеціальному папері нотатки), електронні математичні робочі листи (дають змогу працювати з математичними завданнями на екрані ПК), бази даних вільної форми (уможливлюють зберігання та роботу із записами довільного формату) тощо.



Рис. 1. Випродукований у 2015 р. планшет VLITAB для осіб з вадами зору

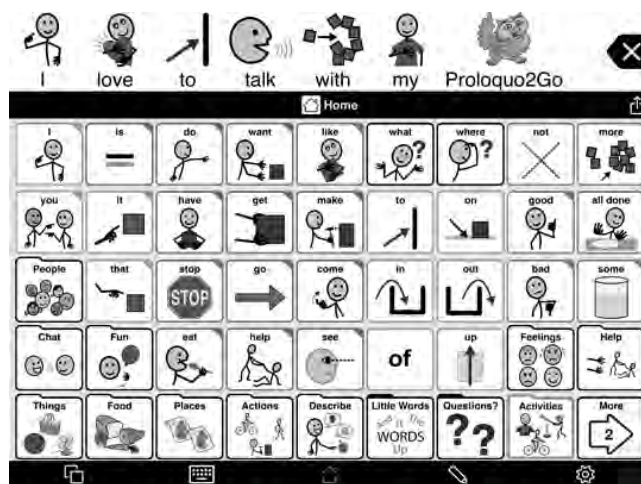


Рис. 2. Система альтернативної комунікації Proloquo2Go (<http://www.assistiveware.com/>)

Сучасні інформаційні інтернет-ресурси як один із елементів інформаційно-комунікаційних засобів дають змогу фахівцям, батькам та особам з особливими потребами забезпечувати інформаційно-технологічну підтримку та супровід певних етапів інклюзивного навчання. Публікації за такою тематикою стосуються проблем доступу до окремих засобів таких інформаційно-комунікаційних засобів, методів навчання та викладання, розроблення та застосування таких засобів тощо [31].

Широка лінійка вітчизняних та закордонних інформаційних ресурсів дає змогу [11, 22, 24, 33, 36]: отримати методичну допомогу з питань інклюзивної освіти, ознайомитись з новинами інклюзивної освіти, використовувати спеціальне програмне забезпечення, призначене для полегшення роботи вчителів і методистів під час планування, формування індивідуальних навчальних цілей, супроводу системи оцінювання знань учнів з особливими освітніми потребами, розробляти “персональні комунікаційні паспорти”, формувати плани “Освіта–здоров’я–догляд”, використовувати методичні посібники з інклюзивної освіти, застосовувати програми навчання певних дисциплін, проблемно-орієнтовані розробки, удосконалювати знання та навички в роботі з дітьми та молоддю з різними особливими освітніми потребами тощо. Одним із ефективних інструментів вирішення проблеми масового формування індивідуальних навчальних маршрутів є використання спеціалізованих програмно-алгоритмічних та інформаційно-технологічних модулів систем управління навчанням (Learning management systems – LMS). У рейтингу Top LMS Software [20] чільне місце за популярністю в середовищі користувачів посідають системи Moodle (71,1 млн), Edmodo (49 млн), SuccessFactors (28 млн), TOPYX (20 млн), Blackboard (20 млн).

Утім, окремі засоби інформаційно-комунікаційних технологій та наявні інформаційні проблемно-орієнтовані ресурси, що застосовуються для підтримання окремих етапів особистісно-орієнтованого навчання, зазвичай системно не пов’язані між собою, відсутні методи та правила побудови інформаційно-технологічних систем підтримання особистісно-орієнтованого навчання, не специфіковані вимоги до оптимального складу компонентів таких систем, практично немає інформаційно-технологічних засобів індивідуального проектування навчання.

Індивідуальний освітній маршрут

Упровадженню та реалізації сучасної освітньої тенденції, якою є навчання впродовж життя, сприятиме наявність інструменту, що давав би змогу індивідуально планувати освітній маршрут на всіх етапах життя особи з урахуванням її психофізичних особливостей, талантів, можливостей, потреб та раніше набутих кваліфікацій. Індивідуальний освітній особистісно-орієнтований маршрут для навчання протягом життя охоплює взаємопов'язаний набір індивідуальних навчальних планів (дошкільний, шкільний, вишівські, додаткові, перехідні тощо) та індивідуальну навчальну траєкторію, яка відображає та характеризує процес накопичення результатів виконання індивідуальних навчальних планів. Найповніше розуміння індивідуального освітнього маршруту протягом життя відображається у формі персонального плану розвитку (Personal Development Planning), що використовують у ВНЗ Великобританії. Спираючись на основні аспекти такого плану [10, 23, 28, 38], сформуємо основні концептуальні положення індивідуального освітнього маршруту протягом життя:

- Індивідуальний освітній маршрут пов'язаний із надбанням знань у широкому сенсі – як отримання академічних знань в ході навчання у масових навчальних закладах та ВНЗ, так і знань неакадемічних, таких, що не мають прямого стосунку до шкільних інститутів чи професійного навчання.

- Індивідуальний освітній маршрут передбачає поступове збільшення самостійної роботи особи – від сумісного з учителем чи викладачем розроблення початкового плану, до поступового зменшення ролі вчителя (викладача) завдяки зростанню індивідуального потенціалу особи, що навчається. У випадку інклюзивного навчання у розробленні плану також беруть участь родина особи, фахівці психолого-медико-педагогічних комісій та корекційної медицини.

- Передбачено планування персонального розвитку протягом навчання, яке охоплює самоаналіз, ведення особистих записів, планування і відстеження свого просування в досягненні поставлених цілей.

- Система індивідуального оцінювання освітнього поступу формується так, щоб створити умови для контролю динаміки та рівня засвоєння матеріалу. Накопичені результати навчання формують індивідуальну траєкторію навчання, аналіз якої є необхідною вимогою для формування наступної ітерації навчання.

- Формування індивідуального освітнього маршруту дає змогу вправлятися у вмінні подавати дані про хід власного процесу навчання та його результати зацікавленим особам – викладачам, працівникам навчального закладу, роботодавцям (фахівцям ПМПК, батькам – для осіб, що навчаються інклюзивно).

У [25] стверджують, що аналіз освітньої діяльності є інформаційною технологією, що протягом кількох років буде повномасштабно впроваджено в освітній галузі. Зазначена технологія повинна використовувати результати аналізу освітніх даних з метою динамічного адаптування індивідуального освітнього маршруту в режимі реального часу. Актуальною є потреба у формулюванні принципів та правил побудови і використання таких систем особистісно-орієнтованого навчання, які б давали змогу супроводжувати освіту особи протягом життя за допомогою інформаційної технології аналізу освітньої діяльності. Вирішенню цього завдання сприятиме побудова інформаційно-логічної та структурної моделей інформаційно-технологічних процесів підтримки особистісно-орієнтованого навчання впродовж життя.

Дослідження етапів проектування індивідуальних навчальних планів та їх удосконалення проводиться за багатьма напрямками. В роботі [13] наведено методологічні основи проектування індивідуального навчального плану, у якому визначаються цілі та цінності освітньої програми, її адресність, подається зміст навчального плану та характеристика відповідних навчальних програм, опис організаційно-педагогічних умов, педагогічних технологій, що застосовуються для реалізації освітньої програми, фіксується система форм атестації та контролю досягнень учнів, опис очікуваних освітніх результатів засвоєння такої програми.

Важливою передумовою реалізації ідей особистісно-орієнтованого навчання під час проектування систем інформаційно-технологічного супроводу інклюзивного навчання є, зокрема, індивідуалізований відбір змісту навчання на основі психофізіологічних особливостей особи. Визначений

поточний ступінь психофізіологічного розвитку та рівень компетенцій особи на кожній ітерації навчання фіксується у індивідуальній навчальній траєкторії та є, певною мірою, відправною точкою для формування наступної ітерації навчання. Кінцевою точкою такої ітерації є зміст навчання – визначена множина компетенцій, які особа повинна здобути. Індивідуально підібраний набір психологічних, медичних, педагогічних методик та технологій отримання визначених компетенцій є ланкою рекомендованого навчального плану, що поєднує початкову та кінцеву точки ітерації навчання. Диференціація систем навчання для досягнення окремих компетенцій дає змогу вибирати найкращий набір психолого-педагогічних методик для вивчення певної тематики. Для особистісно-орієнтованого навчання такими методиками можуть бути, наприклад, система ключових задач для оволодіння навичками розв’язування задач [2–3], викладанням наукових дисциплін, оснований на індуктивних дослідженнях (inquiry-based strategy) [32, 41] тощо. Традиційним засобом індивідуалізації, поширеним в освітній практиці, є диференціювання завдань – за ступенем складності, їх кількістю, і використовується як у масовій школі, так і у ВНЗ [21]. У [14] запропоновано спеціалізовану дослідницьку методика – репертуарні решітки для оцінювання рівня знань та індивідуально-типологічних характеристик особи, що навчається. Дистанційне навчання є одним із методів реалізації освітнього маршруту особами, що навчаються, який дає змогу підготувати їх до повноцінної та ефективної участі в суспільному та професійному житті в умовах сучасного інформаційного суспільства. Використання такої форми навчання дає змогу слухачам не лише отримувати знання віддалено, але й активно спілкуватися в процесі їх набуття. Ще одним важливим фактором підвищення компетенційного рівня особистості є формування системи інформаційно-технологічної підтримки індивідуальної роботи з сім’єю такого учня [27, 37].

Перехідний індивідуальний навчальний план

У роботах [37, 39, 42] автори вводять поняття індивідуального перехідного плану, який доцільно, на їх думку, застосовувати для врегулювання процесів переходу особи з одного навчального плану на інший, наприклад, у разі переходу зі школи у ВНЗ, зміни особою місця та профілю роботи тощо. Перехідний план, зокрема, дає змогу підвищити шанси особи з особливими потребами отримати вищу освіту і (або) постійну роботу, поєднати інтереси, бажання, мотивацію, досвід, навички та можливості з вимогами ВНЗ чи професії, робочого середовища, підвищити автономію такої особи та її впевненість у своїх можливостях.

Перехід особи з особливими потребами від шкільного навчання до навчання у вищій школі або до трудової діяльності доцільно супроводжувати не лише з боку її родини, але й з боку шкільних учителів, викладачів ВНЗ та роботодавців. Серед ключових чинників, що характеризують такий перехід:

- потреба у ефективній юридично-правовій підтримці такого процесу;
- налагодження ефективної співпраці між усіма його учасниками;
- систематичне підтримання та активне налагодження нових зв’язків із організаціями та установами, що співпрацюють з особами з особливими потребами;
- отримання актуальної інформації про потреби та вимоги працедавців;
- залучення до процесу партнерів – ВНЗ, роботодавців, освітніх та соціальних установ;
- розроблення плану переходу від шкільного навчання до майбутнього працевлаштування; узгодження його з індивідуальним навчальним планом;
- позиціонування особи з особливими потребами як центру процесів розроблення індивідуального навчального плану та індивідуального плану переходу;
- збільшення самостійності особи в управлінні власним освітнім маршрутом.

Взаємозв’язки та структурно-логічні співвідношення між поняттями “індивідуальний освітній маршрут”, “індивідуальний навчальний план”, “перехідний індивідуальний план”, “індивідуальна навчальна траєкторія” подано на рис. 3. Індивідуальний освітній маршрут охоплює індивідуальні навчальні плани (ІНП), що розробляються за участю навчальних закладів (дошкільних, шкільних, ВНЗ тощо), закладів додаткової освіти (гуртки, клуби, секції), місць постійної праці, курсів підвищення кваліфікації тощо. Перехідні індивідуальні плани (ППП) мають на меті узгодити та згладити перехід особи між навчальними інститутами (від школи до ВНЗ, від ВНЗ до місця постійної роботи тощо). Накопичені результати навчання та їх аналіз формують індивідуальну навчальну траєкторію особи.

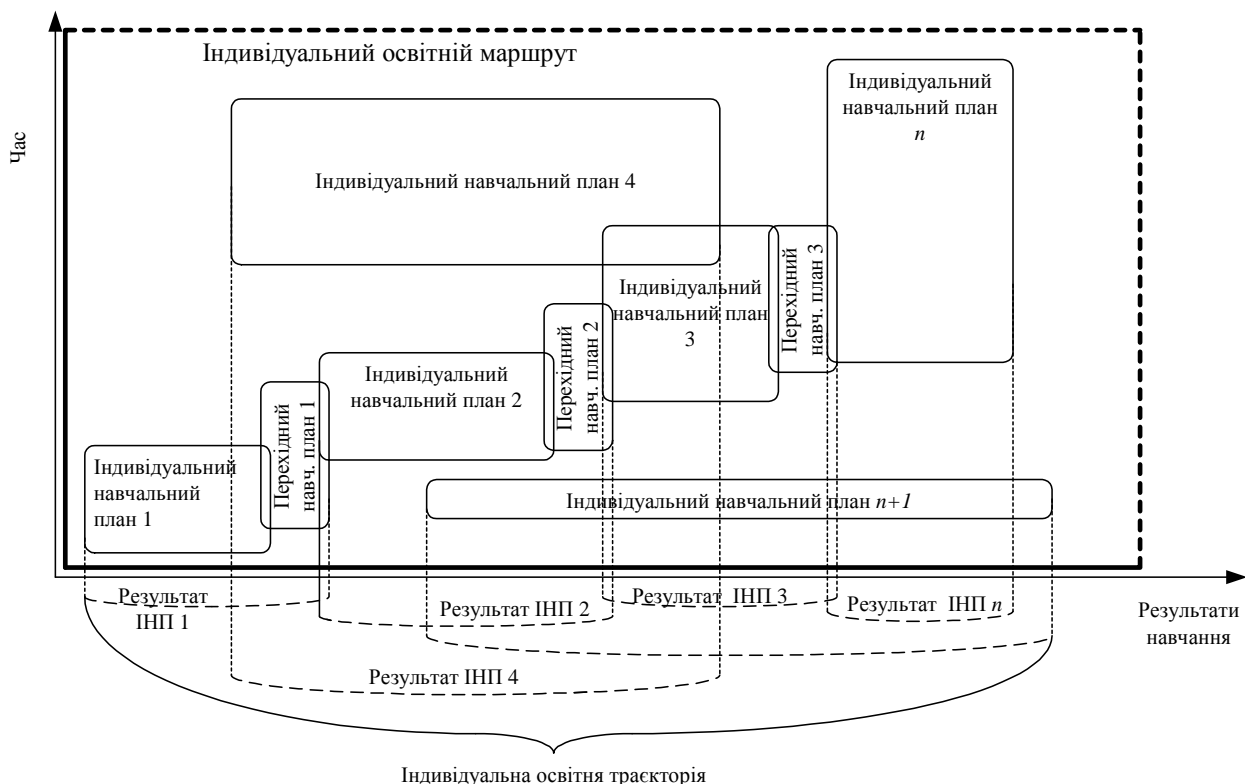


Рис. 3. Схематичне зображення складових індивідуального освітнього маршруту

Рекомендаційна система супроводу особистісно-орієнтованого інклюзивного навчання

Інформаційно-технологічний супровід особистісно-орієнтованого інклюзивного навчання доцільно реалізувати у формі відповідної рекомендаційної системи (*recommender system*). Рекомендаційна система інклюзивного навчання – це інтелектуальна інформаційна система, яка забезпечує формування рекомендацій щодо завдань, методів та засобів реалізації особистісно-орієнтованого навчання особи з особливими потребами на основі аналізу особливостей її психофізичного розвитку та відповідної навчальної траєкторії.

Метою розроблення рекомендаційних систем інклюзивного навчання є зменшення інформаційного навантаження на вчителя, викладача, батьків, особу з особливими потребами за допомогою пошуку (інтелектуального підбору) найрелевантніших об'єктів (педагогічної методики викладання, інформаційно-комунікаційних засобів інклюзивного навчання, форм контролю тощо) з великих наборів даних. Функціонування такої системи полягає у аналізі особливостей інклюзивного учня, його психофізичного розвитку та індивідуальної навчальної траєкторії для формування якісного індивідуального освітнього маршруту, який відповідав би принципам особистісно-орієнтованого навчання та забезпечував би ефективне досягнення поставленої навчальної мети.

Дослідження та створення рекомендаційних систем почалися у середині 90-х років XX ст. та стосувались рейтингових структур [19]. Основними рекомендаційними методами, які використовуються у сучасних системах зазначеного класу, є [1, 19, 29] колаборативна (спільна) фільтрація, контентна фільтрація, гібридна фільтрація та їх удосконалення: знаннєва (*knowledge-based*) фільтрація, обчислювально-інтелектуальна (*computational intelligence-based*) фільтрація, фільтрація із застосуванням соціальних мереж (*social network-based*), контекстна (*context awareness-based*) фільтрація, групова фільтрація.

Особливості формування рекомендаційних систем у електронному навчанні

Поряд із застосуванням рекомендаційних систем у таких проблемних сферах, як електронне урядування (е-урядування), е-бізнес, е-комерція, е-бібліотекарство, е-туризм, з 2000-х років такі системи залучено і до сфери електронного навчання (е-навчання) [29, 30]. Електронне (е-) навчання – це інноваційна форма навчання, за якої основні носії навчальної інформації є електронними

навчальними ресурсами, а засоби спілкування викладача та студентів ґрунтуються на використанні інформаційно-комунікаційних технологій, насамперед комп'ютерної техніки, мережевих технологій, зокрема Інтернету, й мобільного зв'язку [12].

Рекомендаційні системи в е-навчанні мають на меті інформаційно-технологічно підтримати користувача у виборі навчального курсу, тематики навчання та навчальних матеріалів, лекцій та онлайн-дискусій тощо. Основні підходи до розроблення рекомендаційних систем е-навчання, які запропонували іноземні автори, подано у таблиці [29, 30].

**Підходи до розроблення та базові функції
розроблення рекомендаційних систем е-навчання**

Автори підходу	Рік	Опис використання підходу та базових функцій системи
O. R. Zaiane	2002	Моделювання поведінки користувача в мережі для покращення його навігації в онлайн-ресурсах, щоб знаходити релевантні ресурси з використанням рекомендаційних ярликів.
J. Lu	2004	На основі реєстраційної інформації система рекомендує навчальні матеріали або той чи інший вид професійної діяльності
O. C. Santos, J. G. Boticario, D. Pérez-Marín	2004	Система є розширенням освітньої веб-системи з підтримкою функцій особистісно-орієнтованого навчання.
C.-M. Chen, L.-J. Duh, C.-Y. Liu	2004–2008	Система використовує теорію нечітких відповідей для початкового накопичення уподобань особи, яка навчається. Така система співвідносить осіб, що навчаються, з навчальними курсами різного рівня складності.
R. Farzan, P. Brusilovsky	2006	Система дає змогу оцінювати навчальні курси з погляду їх складності та релевантності кар'єрним цілям особи. Система підтримує процес соціальної навігації.
H. Drachsler, H. G. K. Hummel, R. Koper	2008	Запропоновано правила виявлення педагогічно-орієнтованих зв'язків між особливостями особи, що навчається, та характеристиками її освітньої діяльності.
C. Romero, S. Ventura, A. Zafra, P.D. Bra	2009	В основу рекомендаційної системи (АНА!) покладено процес видобування знань з історії використання веб-ресурсів.
Y. Biletskiy, H. Baghi, I. Keleberda, M. Fleming	2009	Подано технічне вирішення завдання персоніфікованого пошуку навчальних об'єктів у веб-сервісах на основі порівняння характеристик користувача та відповідного об'єкта.
C. Cobos, O. Rodriguez, J. Rivera, J. Betancourt, M. Mendoza, E. León, E. HerreraViedma	2013	Рекомендаційна система дає змогу викладачам вибирати шаблон навчання та визначає кращу навчальну стратегію.
N. Capuano, M. Gaeta, P. Ritrovato, S. Salerno	2014	Адаптивна система е-навчання подає рекомендації щодо формування мети навчання.
M. Mihaescu, P. Popescu, C. Ionascu	2015	Система дає змогу здійснити якнайкращий підбір викладача для ефективного досягнення вибраної навчальної мети.

Національний університет “Львівська політехніка” разом із Дослідницьким центром Міністерства освіти і науки України проводить профорієнтаційні дослідження, на основі яких розроблено експрес-діагностичні “порадники” [8]:

- “Покликання” – система спрямована на виявлення здібностей та можливостей особи для рекомендування найдоцільніших професій.
- “Дидакт” – система дає змогу виявити схильності до педагогічної діяльності.
- “Обдарованість” – система спрямована на пошук обдарованої молоді.
- Комп'ютерні експрес-технології, що застосовуються для виявлення схильностей особи до роботи у силових відомствах, на митній службі, на керівних посадах у держслужбі тощо.

У вільному доступі в Інтернеті є профорієнтаційні ресурси – онлайн-тестування, які дають певну інформацію про рівень інтелекту особи, характер, здібності та надають поради у виборі професії (prof.osvita.org.ua, <http://vubor-profesii.org.ua/>).

Функціональні вимоги до рекомендаційної системи інформаційно-технологічного супроводу особистісно-орієнтованого інклюзивного навчання

Базовими функціями рекомендаційної системи е-навчання, зазвичай, є [29]:

1. Збір та аналіз інформації про користувача та його уподобання на основі веб-аналізу.
2. Накопичення інформації про мету навчання та її особливості.
3. Нагромадження педагогічних знань для оцінювання ступеня відповідності між освітнім рівнем учня та навчальними цілями, поставленими перед ним.

Означені функціональні особливості рекомендаційних систем дають змогу сформулювати вимоги до системи інформаційно-технологічного супроводу особистісно-орієнтованого інклюзивного навчання:

– На вході системи інформаційно-технологічного супроводу навчання фіксуємо мету навчання, визначену із врахуванням встановлених особливостей психофізичного розвитку особи.

– На підставі заданої мети навчання, з урахуванням особливостей психофізичного розвитку та специфіки освітніх можливостей особи, система на основі множини доступних засобів у рекомендаційному режимі забезпечує визначення форми подання навчального матеріалу та формат контролю. До таких засобів належать педагогічні технології, доступне методичне та технічне забезпечення навчального процесу тощо.

– Інклюзивний учень (студент) навчається і проходить тестування знань за визначеною індивідуально формою контролю, на основі чого формуються відомості про результати та характер навчання (елемент освітньої траєкторії).

– Система забезпечує порівняння результатів із метою навчання та надає рекомендації для прийняття рішення щодо подальшого перебігу процесу інклюзивного навчання. Аналіз накопичених даних щодо ефективності запропонованої форми подання матеріалу та форми контролю знань використовується для вдосконалення процесу інформаційно-технологічного супроводу інклюзивного навчання.

Інформаційна технологія підтримки особистісно-орієнтованого навчання, яка б враховувала індивідуальні особливості психофізичного розвитку учнів та давала змогу задовольняти їхні освітні потреби у ході формування індивідуальних навчальних планів, повинна відповідати таким вимогам [3, 4]:

– Формувати умови для підбору навчального контенту відповідно до освітніх можливостей та потреб особи, а також рівня набутих нею компетенцій.

– Забезпечувати оптимальний підбір навчального контенту відповідної тематики.

– Забезпечувати рівночасне проведення навчальної та корекційної роботи з особою згідно з особливостями її психофізичного розвитку.

– Забезпечувати побудову індивідуального навчального плану із урахуванням досягнутого рівня набуття компетенцій та рівня психофізичного розвитку.

– Уможлилювати синтез сучасних педагогічних, корекційних та інформаційних технологій.

– Забезпечувати формування індивідуальної траєкторії навчання особи, підтримуючи накопичення результатів навчання, та проводити їх аналіз.

Аналіз процесу особистісно-орієнтованого навчання осіб з особливими освітніми потребами дав змогу спроектувати структурні та функціональні вимоги до комплексу інформаційно-технологічного супроводу такого процесу. Для проектування рекомендаційної системи та виявлення вимог до неї описано набір послуг, які повинні отримувати користувачі інформаційної технології супроводу інклюзивного навчання, у формі діаграми варіантів використання (нотація UML) (рис. 4). Це дало змогу виявити перелік учасників процесу інклюзивного навчання та мету використання ними системи інформаційно-технологічного супроводу такого навчання:

– особа з освітніми потребами (ОП) використовує систему з метою виявлення особливостей психофізичного розвитку;

– особа з особливими освітніми потребами (ООП) використовує систему для актуалізації індивідуальних даних, для моніторингу власної навчальної траєкторії, формування перехідних

навчальних планів, формування звітів про освітню траєкторію на вимогу викладачів ВНЗ, роботодавців та інших зацікавлених осіб;

- фахівці психолого-медико-педагогічної комісії – використовують систему для накопичення даних психофізичного діагностування, аналізу накопичених даних, для моніторингу психологічних та медичних аспектів соціалізації особи в ході інклюзивного навчання;

- батьки осіб з особливими потребами – використовують систему для моніторингу освітнього, психологічного та корекційного поступу особи, як ланку взаємодії з фахівцями інклюзивного навчання, спеціалістами психолого-медико-педагогічної комісії, роботодавцями;

- педагоги масових шкіл, їхні помічники, викладачі ВНЗ – використовують систему з метою розроблення індивідуального навчального плану особи з особливими потребами, для моніторингу та аналізу освітньої траєкторії особи, для формування перехідних навчальних планів;

- психологи та медики навчальних закладів – використовують систему з метою внесення основних оцінок індивідуального спостереження за процесом соціалізації особи з особливими потребами, а також для фіксування корекційного розвитку особи;

- педагоги позанавчальних закладів – використовують систему, щоб вносити додаткові оцінки індивідуального спостереження за процесом соціалізації особи з особливими потребами;

- роботодавці, фахівці центрів зайнятості – використовують систему для аналізу навчальної траєкторії особи через сформовані звіти про навчання.

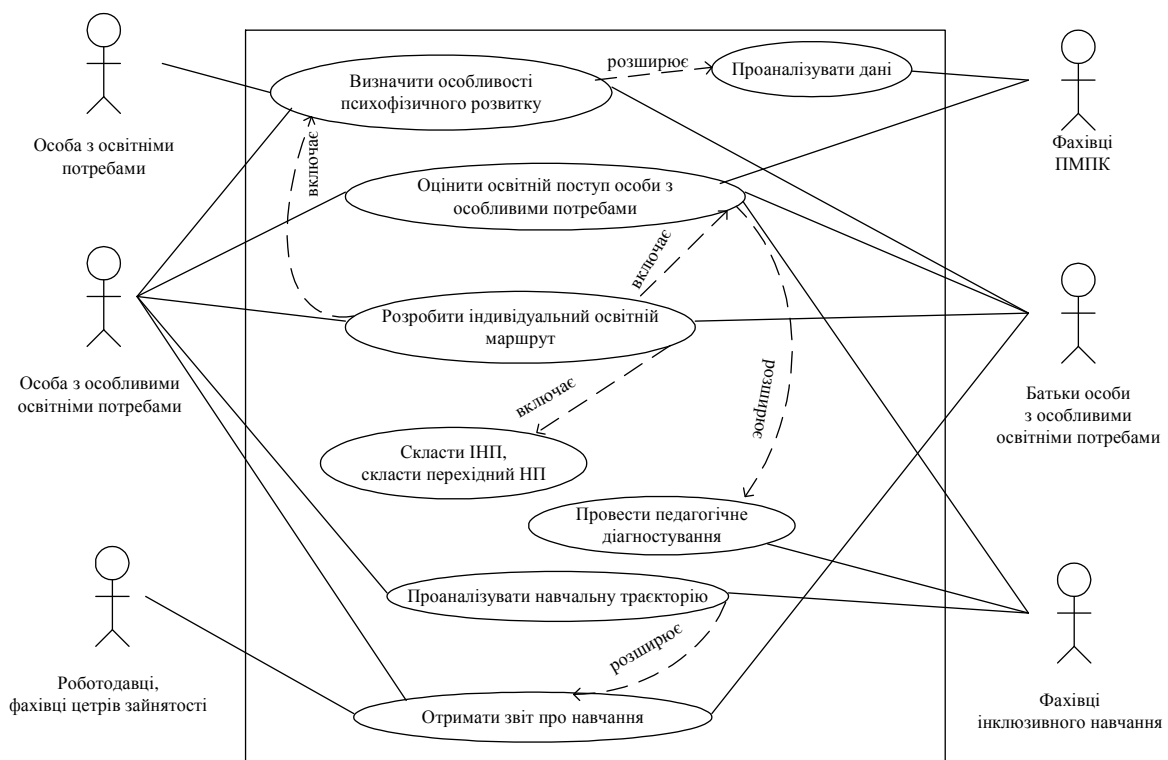


Рис. 4. Діаграма використання рекомендаційної системи інформаційно-технологічного супроводу особистісно-орієнтованого інклюзивного навчання

Додатковими перевагами застосування інформаційної технології підтримки особистісно-орієнтованого інклюзивного навчання назвемо можливість підвищити ефективність освітнього процесу, швидко адаптуватись до мінливих умов, оптимізувати канали збору інформації, автоматизувати контроль результатів навчання, здійснювати аналіз освітніх результатів, автоматизувати та удосконалити планування навчального процесу.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок

Застосування новітніх інформаційних технологій у особистісно-орієнтованому навчанні є вимогою сьогодення. Сучасні освітні тенденції у центр освітнього процесу ставлять особу, що навчається, а індивідуалізоване навчання дає змогу особі ефективніше здобувати компетентності через динамічне поєднання знань, розумінь, умінь та навичок.

Концепцію навчання впродовж життя називають ефективним інструментом розвитку суспільства, аналіз особливостей такої концепції дав змогу виділити важливі характеристики процесу з урахуванням специфіки навчання осіб з особливими освітніми потребами. Для проектування індивідуального освітнього маршруту інклюзивного навчання необхідне застосування відповідних інформаційно-комунікаційних засобів, які уможливають спілкування та навчання осіб з особливими потребами. Застосування індивідуальних перехідних планів дасть змогу згладжувати перехід між індивідуальними навчальними планами освітнього маршруту особи. Розуміння інформаційно-технологічного супроводу особистісно-орієнтованого навчання осіб з особливими потребами як рекомендаційної системи дало змогу виділити особливості її формування, описати її структурні та функціональні характеристики.

1. Арцибасов В. Є. *Методи та засоби побудови рекомендаційних систем для задач електронної комерції* : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.13.06 “Інформаційні технології” / В. Є. Арцибасов; Міністерство освіти і науки України, Національний університет “Львівська політехніка”. – Львів, 2015. – 28 с.
2. Бояринов Д. А. *О формализации некоторых теоретических понятий методики преподавания математики. Информатизация общества и проблемы образования* / Бояринов Д. А., Емельченков Е. П. // *Материалы научно-практической конференции (25–27 марта 2002 г.)*. – Москва–Смоленск: Изд. ИПИРАН, СГПУ. 2002. – С. 100 – 123.
3. Бояринов Д. А. *Проектирование личностно-ориентированной обучающей системы*: автореф. дис. ... научн. ст. пед. наук / Д. А. Бояринов. – Смоленск, 2004. – 204 с.
4. Ваграменко Я. А. *Технико-технологические требования к адаптивной автоматизированной информационной системе управления учебным процессом в общеобразовательной школе* / Я. А. Ваграменко, Г. Ю. Яламов // *Педагогическая информатика : научно-методический журнал / Академия информатизации образования*. – М., 2005. – № 4. – С. 3–19.
5. Демчук А. Б. *Відеоконтент для незрячих: метод тифлокоментування* / А. Б. Демчук // *Радіоелектроніка, інформатика, управління : наук. журн. Запор. нац. техн. ун-ту. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2014. – № 1(30). – С. 146–149.*
6. Демчук А. Б. *Информационные технологии для незрячих и незлышающих людей* / О. В. Лозинская, А. Б. Демчук // *Наука и мир : междунар. науч. журн.* – Волгоград, 2014. – № 1 (5). – С. 102–104.
7. Демчук А. Б. *Освітній відеоконтент для людей з вадами зору. Напрацювання та досвід Національного університету “Львівська політехніка”* / А. Б. Демчук, В. В. Литвин ; *Нац. ун-т “Львів. політехніка”*. – Київ ; Львів : Львівська політехніка, 2013.
8. Кизименко Л. Д. *Психологія інновацій в освіті з використанням діагностичних експрес-технологій* / Л. Д. Кизименко // *Управління в освіті : збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції, 14–16 квітня 2011 року / Інститут інноваційних технологій і змісту освіти*. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2011. – С. 124–126.
9. Коберник Г. *Адаптування навчальних завдань як засіб індивідуалізації навчання молодших школярів* / Г. Коберник // *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*. – 2013. – Ч. 2. – С. 200–207. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/zpridpu_2013_2_28.pdf.
10. Колупаєва А. А. *Діти з особливими освітніми потребами та організація їх навчання* : наук.-метод. посіб. / А. А. Колупаєва, Л. О. Савчук. – Видання доповнене та перероблене. – К.: Видавнича група “АТОПОЛ”, 2011. – 274 с.
11. *Комп'ютерне розпізнавання жестів: програмно-алгоритмічний підхід [Текст] : [монографія]* / О. Годич, М. Давидов, Ю. Нікольський та ін. – Л. : ТОВ “Компанія “Манускрипт”, 2011. – 310 с.
12. *Концепція розвитку електронного (e-) навчання в НТУ “ХПІ” на 2009 – 2016 роки [Електронний ресурс]*. – Режим доступу : http://cde.kpi.kharkov.ua/cdes/New/Conception_eL.pdf.
13. Криволапова Н. А. *Проектирование индивидуальной образовательной траектории обучающихся и воспитанников в учреждении дополнительного образования детей* / Н. А. Криволапова, Н. Н. Войткевич // *Вестник Южно-уральского государственного университета. Серия “Образование*.

Педагогические науки”. – 2010. – № 23 (199). – С. 106–111. <http://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-individualnoy-obrazovatelnoy-traektorii-obuchayuschih-sya-i-vospitannikov-v-uchrezhdenii-dopolnitelnogo-obrazovaniya>. 14. Марков В. В. Применение репертуарных решеток для формирования индивидуальных траекторий обучения / Марков В. В., Пуголовкина О. В. // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2011. – № 7 (120). – С. 250–255. 15. Рашкевич Ю. М. Болонський процес та нова парадигма вищої освіти : монографія / Ю. М. Рашкевич. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 168 с. 16. Спирина Т. А. Зарубежный и отечественный опыт индивидуализации обучения в высшей школе [Электронный ресурс] / Спирина Т. А., Сагоякова Н. Ф. // МНКО. – 2014. – № 3. – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyu-i-otechestvennyu-opyt-individualizatsii-obucheniya-v-vysshey-shkole>. 17. Унт И. Э. Индивидуализация и дифференциация обучения [Электронный ресурс] / Унт И. Э. – М. : Педагогика, 1990. – 192 с. – Режим доступа : http://issui.com/fwebsite/docs/unt_individ_i_differenciaciya_obucheniya/190?e=5957857/14720001. 18. Шестакевич Т. В. Інформаційно-технологічний супровід освітніх процесів для осіб з особливими потребами // Інформаційні системи та мережі : зб. наук. пр. / Міністерство освіти і науки України, Національний університет “Львівська політехніка” ; відпов. ред. В. В. Пасічник. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2014. – С. 251–261. – (Вісник / Національний університет “Львівська політехніка” ; № 783). 19. Adomavicius G. Toward the next generation of recommender systems: a survey of the state-of-the-art and possible extensions / Adomavicius G., Tuzhilin A. // IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. – 2005, P. 734–749. 20. Capterra. Top LMS Software [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.capterra.com/learning-management-system-software/#infographic>. 21. Carr N. S. Increasing the Effectiveness of Homework for All Learners in the Inclusive Classroom [Электронный ресурс] / Carr N. S. // School Community Journal, 2013. – Vol. 23, № 1. – Режим доступа : <http://www.adi.org/journal/2013ss/CarrSpring2013.pdf>. 22. Ding C. A Web based multi-linguists symbol-to-text AAC application [Электронный ресурс] / Ding C., Halabi N., Alzaben L., Li Y., Draffan E.A., Wald M. // Web for all 2015. TPG Accessibility Challenge, Florence, IT, 18-20 May 2015. – Режим доступа : <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2746674&dl=ACM&coll=DL&CFID=551968190&CFTOKEN=50360398>. 23. Drame E.R. Perceptions of disability and access to inclusive education in West Africa: A comparative case study in Dakar, Senegal [Электронный ресурс] / Drame E. R., Kamploff K. // International Journal of Special education, 2014ю – № 29(3). – С. 2–14. – Режим доступа : http://www.researchgate.net/publication/280624676_PERCEPTIONS_OF_DISABILITY_AND_ACCESS_TO_INCLUSIVE_EDUCATION_IN_WEST_AFRICA_A_COMPARATIVE_CASE_STUDY_IN_DAKAR_SENEGAL. 24. ЕНС (Education, health and care) plans [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.ipsea.org.uk/what-you-need-to-know/ehc-plans>. 25. European Agency for Development in Special Needs Education [Электронный ресурс] // Information and Communication Technology for Inclusion. Research Literature Review, Odense, Denmark, 2013. – Режим доступа : <https://www.european-agency.org/sites/default/files/ict4i-research-literature-review ICT4I-Research-Literature-Review.pdf>. 26. The European Higher Education Area in 2015: Bologna Process Implementation Report [Электронный ресурс] // European Commission/EACEA/Eurydice. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015. – Режим доступа : http://www.ehea.info/Uploads/SubmitedFiles/5_2015/132824.pdf. 27. Hornby G. Parent Involvement in Inclusive Primary Schools in New Zealand: Implications for Improving Practice and for Teacher Education / Hornby G., Witte C. // International Journal of Whole Schooling, 2010. – Vol. 6, № 1. – С. 27–38. – Режим доступа : <http://eric.ed.gov/?id=EJ872439>. 28. Jackson N. PDP and Self-Regulation [Электронный ресурс] / N. Jackson // Режим доступа: <http://www.normanjackson.co.uk/pdp.html>. 29. Lu J. Recommender system application developments: A survey [Электронный ресурс] / Lu J., Wu D., Mao, M., Wang, W. & Zhang, G. // Decision Support Systems, 2015. – Vol. 74. – С. 12–32. – Режим доступа : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167923615000627>. 30. Mihaescu M. C. Intelligent Tutor Recommender System for On-Line Educational Environments [Электронный ресурс] / Mihaescu M. C., Popescu P. S., Ionascu C. // The 8th International Conference on Educational Data Mining EDM-2015, 2015. – Режим доступа: <http://www.educationaldatamining.org/EDM2015/proceedings/short516-519.pdf>. 31. Mikropoulos T. A. Information & Communication Technologies (ICT)

in *Special Needs Education* [Электронный ресурс] / Mikropoulos T. A., Paredes H., Barroso J., Hadjileontiadis L. // *Editorial: Special Issue. Themes in Science and Technology Education*, 2014. – № 7(2). – С. 63–66. – Режим доступа : <http://earthlab.uoi.gr/theste>. 32. Mumba F. *Chemistry Teachers' Perceived Benefits and Challenges of Inquiry-based Instruction in Inclusive Chemistry Classrooms* [Электронный ресурс] / Mumba F., Banda A., Chabalengula V. M. // *Science Education International*, 2015. – № 26(2). – С. 180–194. – Режим доступа : <http://www.icasonline.net/sei/june2015/p5.pdf>. 33. Pereira F. *MOLinsight: A Web Portal for the Processing of Molecular Structures by Blind Students* [Электронный ресурс] / Pereira F., Aires-de-Sousa J., Bonifacio V.D.B., Mata P., Lobo A.M. // *Chem. Educ.* – 2011. – № 88(3). – С. 361–362. – Режим доступа : <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/ed100723v>. 34. Rice D. *Use of ICTs for Inclusive Education: costs and benefits* [Электронный ресурс] / Rice D. // *5th European eAccessibility, Forum "Benefits and costs of e-accessibility"*, 28 March 2011. Paris, France. – Режим доступа : <http://inova.snv.jussieu.fr/evenements/colloques/colloques/article.php?c=70&l=en&a=361>. 35. Sharma A. *Perspectives on Inclusive Education with Reference to United Nations* [Электронный ресурс] / Sharma A. // *Universal Journal of Educational Research*, 2015. – № 5. – С. 317–321. – Режим доступа : <http://www.hrpub.org/download/20150510/UJER2-19503377.pdf>. 36. Skiada R. *EasyLexia 2.0: Redesigning our mobile application for children with learning difficulties* [Электронный ресурс] / Skiada R., Soroniati E., Gardeli A., Zissis D. // *Themes in Science and Technology Education*, 2014. – № 7(2). – С. 119–135. – Режим доступа : <http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/theste>. 37. Skidmore K. W. *Assessment to Guide Individualized Transition Plans from School to Post-School for Children Ages 14+ with Moderate Disabilities* [Электронный ресурс] / Skidmore K. W. // *Master's Theses and Capstone Projects*, 2014. – Режим доступа : <http://scholar.dominican.edu/masters-theses/43>. 38. Swdeen B. L. *Signs of an Inclusive School: A Parent's Perspective on the Meaning and Value of Authentic Inclusion* [Электронный ресурс] / Swdeen B. L. // *TEACHING Exceptional Children Plus*, 2009. – № 5. – Режим доступа : <http://eric.ed.gov/?id=EJ967740/>. 39. Vrasmas E. *Transition from school to work at young people with disabilities* [Электронный ресурс] / Vrasmas E., Vrasmas T. // *ELSEVIER : Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2012. – № 33. – С. 433–437. – Режим доступа : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812001668>. 40. Wald M. *A Research Agenda for Transforming Pedagogy and Enhancing Inclusive Learning through Synchronised Multimedia Captioned Using Speech Recognition* [Электронный ресурс] / Wald M. // *Proceedings of ED-MEDIA 2007: World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications*, 2007. – С. 4479–4484. – Режим доступа : <http://eprints.soton.ac.uk/264105/>. 41. Walker A. *Essential Readings in Problem-based Learning* / Walker A., Leary H., Hmelo-Silver C. E., Ertmer P. A. // *West Lafayette, IN: Purdue University Press*, 2015. – 384 с. 42. Watkins A. *Individual transition plans: supporting the move from school to employment* [Электронный ресурс] / Watkins A. // *Middelfart, European Agency for Development in Special Needs Education*, 2006. – Режим доступа : https://www.european-agency.org/sites/default/files/individual-transition-plans_itp_en.pdf.