https://doi.org/10.15407/intechsys.2025.06.030
УДК 303.721;004.03142

К.М. СИНИЦЯ, канд. техн. наук, старш. наук. співроб., пров. наук. співроб.,
Інститут інформаційних технологій і систем НАН України,
просп. Акад. Глушкова, 40, м. Київ, 03187, Україна
https://orcid.org/0000-0002-7417-1748
ksynytsya@irtc.org.ua
Є.А. САВЧЕНКО-СИНЯКОВА, канд. техн. наук,
старш. наук. співроб., пров. наук. співроб.,
Інститут інформаційних технологій і систем НАН України,
просп. Акад. Глушкова, 40, м. Київ, 03187, Україна
https://orcid.org/0000-0003-4851-9664
savchenko_e@meta.ua
М.Ю. САВЧЕНКО, геофізик, ТОВ «Аврора Геосайенсіс»,
вул. Макдональд Драйв, 3506, м. Єллоунайф, Північно-західні території,
X1A 2H1, Канада
https://orcid.org/0009-0009-1749-9550
m_savchenko@meta.ua
С.І. ЗАРИЦЬКА, наук. співроб.,
Інститут інформаційних технологій і систем НАН України,
просп. Акад. Глушкова, 40, м. Київ, 03187, Україна
https://orcid.org/0009-0009-5014-5631
lana_zar@i.ua
О.В. ТОКОВА, канд. техн. наук, молодш. наук. співроб.,
Інститут інформаційних технологій і систем НАН України,
просп. Акад. Глушкова, 40, м. Київ, 03187, Україна
https://orcid.org/0000-0002-0289-2810
len327@ukr.net

ПІДГОТОВКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ВИБОРУ НАВЧАЛЬНИХ РЕСУРСІВ З УРАХУВАННЯМ РІЗНИХ СТИЛІВ НАВЧАННЯ

Запропоновано методику підготовки рекомендацій щодо вибору навчальних ресурсів з урахуванням мети та різних стилів навчання: аудіо, відео, текстовий тощо. Навчання впродовж життя стає все більш популярним, оскільки дає змогу навчатися людям різного віку з різною метою як для отримання диплому, так

Цитування: Синиця К.М., Савченко-Синякова Є.А., Савченко М.Ю., Зарицька С.І., Токова О.В. Підготовка рекомендацій щодо вибору навчальних ресурсів з урахуванням різних стилів навчання. *Information Technologies and Systems*, Київ, 2025, Том 6 (6), 30–42. https://doi.org/10.15407/intechsys.2025.06.030

© Publisher PH «Akademperiodyka» of the NAS of Ukraine, 2025. This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

і просто для відновлення знань з деяких дисциплін. Для урахування стилів навчання обрано модель Фелдера-Сільвермана, яка описує чотири шкали, що визначають переваги учнів у навчанні. Запропоновано структурну схему рекомендаційної системи, яка дасть змогу готувати такі рекомендації під час навчання впродовж життя з урахуванням накопиченого досвіду навчання в подібних ситуаціях.

***Ключові слова**: електронне навчання, навчання впродовж життя, безперервне навчання, рекомендаційна система, стиль та мета навчання.*

Вступ

Електронне дистанційне навчання нині є достатньо популярним, оскільки дає змогу навчатися людям різного віку в зовсім різних умовах, що особливо актуально зараз для України. Персоналізація побажань кожного учня щодо стилю, за яким він би хотів навчатися, зробила б навчання комфортнішим, що підвищило б якість самого навчання.

Зараз в Інтернеті є велика кількість матеріалу і для самостійного навчання, і як допомога під час навчання в різних закладах освіти. Але вибір зручних ресурсів для такого навчання може стати не простою задачею. Тому наявність порад або рекомендацій щодо вибору ресурсів для навчання з використанням досвіду учнів, які вже проходили ці курси або використовували ці ресурси, була б корисною під час вибору ресурсів для навчання, особливо самостійного. Такі рекомендації може бути отримано від рекомендаційної системи, яка надаватиме інтелектуальну підтримку електронного навчання. Розробці такої рекомендаційної системи й присвячено дослідження авторів.

Попередні дослідження показали, що за навчання впродовж життя може бути виділено чотири різні мети, кожна з яких має свої особливості. Тому для кожної з них може бути застосовано різні методи та засоби під час підготовки рекомендацій. Тому задача побудови рекомендаційної системи для вибору ресурсів для навчання з урахування всіх особливостей цього процесу є актуальною задачею.

Метою статті є розроблення пропозицій та методики підготовки рекомендацій щодо вибору ресурсів з урахуванням бажаної мети та стилю навчання для підвищення комфортності та якості навчання.

Застосування сучасних технологій в освіті та цифрові трансформації

Поява сучасних технологій в галузі освіти змінила освітній процес, оскільки зараз процес навчання є більш індивідуалізованим, інтерактивним та мобільним. Такі технології не замінюють викладача, але можуть допомогти як викладачу в розробленні навчальних курсів, щоб зробити інструментарій цікавішим і кориснішим, так і учню, розширюючи його можливості пошуку ресурсів для навчання, які б відповідали його індивідуальним потребам.

Нові підходи до освіти базуються на принципах гнучкості, інклюзивності та інтеграції технологій і охоплюють [1]:

- автоматизацію процесів та розвиток штучного інтелекту;
- переосмислення ролі педагога — від транслятора до ментора;
- формування навичок творчості та критичного мислення;
- розвиток навички самостійного пошуку рішень тощо.

Міжнародні дослідження показують, що учні, які навчаються за інноваційними програмами, демонструють вищі результати і в знаннях предметів, і у розвитку універсальних, неспеціалізованих навичок, які стосуються особистісних якостей, поведінки та міжособистісної взаємодії (*soft skills*) [2].

Характерні особливості Освіти 3.0 — перехід від стандартних програм до індивідуальних, коли кожен учень має можливість навчатись у власному темпі й обирати предмети, які йому найбільше цікаві, й ці знання будуть корисні у майбутньому.

Основні принципи Освіти 3.0: адаптивність, персоналізація та орієнтація на результат. Замість заучування фактів учні навчаються застосовувати знання для розв'язання реальних завдань.

Переваги використання сучасних технологій в освіті [1, 3]:

- *Персоналізація*: Кожен учень може навчатися у власному темпі, використовуючи ресурси, що відповідають його індивідуальним потребам та стилю навчання.
- *Доступність*: Освіта стає доступнішою у віддалених регіонах або для людей з особливими потребами.
- *Залучення та інтерактивність*: Інтерактивні додатки, ігри та віртуальні середовища роблять процес навчання більш захопливим та цікавим.
- *Актуальність*: Технології дають змогу швидко оновлювати зміст курсів та програм відповідно до сучасних вимог.

Цифрова трансформація в освіті змінює спосіб створення навчального контенту та розширює різноманітність ситуацій, у яких вона використовується.

Рух за відкриті освітні ресурси [4] полегшує доступність електронного контенту, а також його коригування та адаптацію відповідно до ліцензії *CreativeCommon* [5]. Адаптація навчальних ресурсів до нових умов. Збільшення кількості навчальних ресурсів, особливо для самостійного навчання, і відкриті освітні ресурси є основними чинниками врахування індивідуальних уподобань.

Поява нових технологій призвела до необхідності безперервного оновлення знань, набуття нових навичок та підвищення кваліфікації [6]. Технології забезпечили масовий доступ до навчальних матеріалів, контенту, зробили їх зручними у використанні. Подання навчальної інформації в електронній формі (текстової, звукової та відео) забезпечило масовість їх використання. Розвиток комп'ютерних технологій навчання дає змогу тиражувати навчальний процес шляхом доступу до навчальних курсів для навчання.

Отже, сьогодні, коли напрацьовано великі обсяги різноманітних курсів для навчання в різних сферах, які можуть бути використані як для самостійного навчання, так і для профільного, учневі дуже важко зорієнтуватися у виборі навчального ресурсу, навіть з урахуванням мети його навчання. Тому побудова технологій, які могли б йому допомогти в такому виборі, сьогодні є важливим та актуальним завданням. У цьому дослідженні поставлено завдання розроблення методики підготовки рекомендацій для учня з урахуванням комфортного стилю навчання.

Роль викладача та ресурси для навчання

Сучасний педагог — не просто транслятор нових знань. Нині він є організатором самого процесу пізнання нового, коли викладач має навчити учня проявляти інтерес до предмету, який вивчає [7].

Сучасний учитель має відповідати таким професійним критеріям: бути відкритим до інновацій, готовим самовдосконалюватись, перебувати у постійному творчому пошуку, рухатись уперед — працювати над своїм професійним розвитком, оволодівати новими професійними ролями [8, 9].

Сьогодні завдання викладача полягає у поширенні нових знань, розробленні курсів та тренінгів, поєднанні можливостей формальної та неформальної освіти для професійного розвитку учнів.

Освітні ресурси є сукупністю матеріалів, інструментів, платформ і сервісів, спрямованих на підтримку та оптимізацію процесу навчання. Це охоплює і традиційні навчально-методичні комплекси, й інноваційні цифрові рішення: від електронних підручників до адаптивних навчальних систем. Наприклад, в табл. 1 наведено такі характеристики з [10].

Головною особливістю цифрових освітніх ресурсів є те, що вони є інтерактивними та здатні активно залучати учнів до процесу, надаючи багато медіаформатів та гнучкість доступу, що підвищує

Таблиця 1. **Характеристика освітніх ресурсів**

Характеристики	Традиційні освітні ресурси	Цифрові освітні ресурси
Наявність	Обмежено фізичним розташуванням	Доступно з будь-якого місця з інтернетом
Оновлення	Потрібує перевидання (місяці / роки)	Оперативне оновлення (хвилини / години)
Персоналізація	Стандартизований підхід	Адаптація до індивідуальних потреб
Інтерактивність	Обмежена	Висока, з миттєвим зворотним зв'язком
Вартість масштабування	Висока	Низька

ефективність навчання порівняно з більш пасивними традиційними матеріалами.

Вибір оптимального освітнього ресурсу — завдання, яке потребує системного підходу. При величезному різноманітті доступних платформ легко загубитися або зробити вибір, що не відповідає реальним потребам. Ключем до успіху є чітке формулювання освітніх цілей та критичний аналіз запропонованих опцій.

Опис різних стилів у навчанні

Відомо багато різних стилів навчання. Наприклад, існують такі стилі навчання:

- *VARK* (*Learning Styles VARK*) [11];
- стилі навчання Колба (*Kolb's Learning Style*) [12];
- модель домінування мозку Германа (*Herrmann brain dominance model*) [13];
- модель Фельдера-Сільвермана (модель ФС, *Felder Silverman model*) [14−16].

Під стилем навчання (*learning style*) маємо на увазі сукупність параметрів, що характеризують спосіб подання та сприйняття інформації, спосіб її усвідомлення та когнітивні характеристики учня [17]. Використання стилю навчання, якому надається перевага, сприяє ефективному засвоєнню нової інформації. Існує кілька моделей, які систематизують ті характеристики учня, які визначають стиль його навчання.

Модель ФС описує чотири шкали, які визначають характеристики учнів у навчанні: активний / рефлексивний, сенсорний / інтуїтивний, візуальний / вербальний, і послідовний / глобальний.

Ця модель допомагає викладачам адаптувати методи навчання до різних стилів учнів, роблячи процес навчання більш комфортним.

Модель ФС виділяє чотири сфери особистості, які сприяють її навчанню:

1) процес навчання може бути активним або рефлексивним, тобто бути дією, або роздумами;

2) сприйняття інформації в процесі навчання поділяється на чуттєве та інтуїтивне, чи конкретне та концептуальне, чи факт і теорія;

3) подання інформації поділяється на візуальне та вербальне: зображення та діаграми — візуальна інформація, читання / лист — вербальна;

4) розуміння інформації може бути послідовним чи глобальним. Тобто або поетапне, упорядковане осмислення матеріалу, або широке мислення.

Кожну сферу можна розглядати як окремий підхід до навчання.

Розглянемо детальніше основні шкали моделі МФС:

Активне / рефлексивне. Активні учні краще навчаються, беручи активну участь у процесі навчання, наприклад, обговорюючи, пра-

цюючи в групах, проводячи різні експерименти. Рефлексивні учні вважають за краще обмірковувати інформацію, більше аналізувати її.

Сенсорне / інтуїтивне. Сенсорні учні віддають перевагу фактам і конкретним деталям, тоді як інтуїтивні учні — абстрактним концепціям і зв'язкам між ними.

Візуальне / вербальне. Візуальні учні краще засвоюють інформацію, подану зображеннями, діаграмами та схемами, а вербальні учні — письмовим та усним поясненням.

Послідовне / глобальне. Послідовні учні віддають перевагу логічному та лінійному підходу до навчання, крок за кроком засвоюючи інформацію, тоді як глобальні учні вважають за краще бачити загальну картину, а потім вже розбиратися в деталях.

Модель ФС може бути застосовано в освіті для таких цілей:

Адаптація навчальних матеріалів. Викладачі можуть використовувати модель для розроблення навчальних матеріалів, які відповідатимуть різним стилям навчання. Наприклад, для активних учнів можна додати більше інтерактивних завдань, а для сенсорних — практичних прикладів.

Різноманітність методів навчання. Модель допомагає урізноманітнити методи навчання, щоб задовольнити потреби різних учнів. Наприклад, можна використовувати лекції, групові дискусії, практичні роботи та самостійне вивчення матеріалу.

Підвищення залучення учнів. Визнання та урахування різних стилів навчання може підвищити зацікавленість учнів у навчальному процесі, оскільки тоді учні відчуватимуть, що їхні потреби враховують.

Модель ФС надає цінний інструмент для розуміння та задоволення різних стилів навчання, оскільки сприяє більш комфортному та приємному навчальному процесу.

Передбачається, що стиль навчання не зміниться впродовж усього процесу навчання. Проте неформальне обговорення у фокус-групі виявило суттєві зміни параметрів залежно від конкретної навчальної ситуації. Поєднання параметрів (стилів) моделі ФС формує індивідуальні уподобання у навчанні.

Ми дослідили модель ФС з метою урахування стилів навчання під час підготовки рекомендацій щодо вибору навчальних ресурсів. Розглянемо це детальніше.

Підготовки рекомендацій щодо вибору навчального ресурсу

Щоб у великому обсязі пропонованих навчальних ресурсів вибрати цікаві та корисні, дуже доцільною була б рекомендаційна система, яка б на основі зібраної інформації про навчальні курси та оцінку цих курсів учнями, які вже їх пройшли, готувала б рекомендації для нових учнів з урахуванням особливостей ситуації, за якої учень обирає ресурс для навчання. Це б дало змогу учню ефективніше вико-

ристовувати час на вибір ресурсу, і підібрати ресурс, який найбільше відповідає його запиту. Це дозволило б учню підвищити якість здобутих навичок чи знань.

Таку рекомендаційну систему можна розглядати як радника, який підтримує прийняття рішень на основі інформації про учня та його досвід у конкретній галузі знань. У більшості освітніх рекомендаційних систем використовуються доступна інформація, така як описи навчальних ресурсів, характеристики учнів (вік, стать, група, імідж навчання, оцінки). Рекомендації таких систем часто припускають схожість учнів всередині групи, або схожість з дисципліною, що її вже вивчають [18].

Якість рекомендацій, які видає рекомендаційна система, може залежати від наявної інформації про учнів та про ресурси для навчання. Чим повніше буде зібрано інформацію, тим більша ймовірність того, що результат буде найбільш корисним для учня.

Мета навчання та вибір навчальних ресурсів. У [19] було досліджено ситуації, в яких можуть опинитися учні під час вибору навчальних ресурсів в разі навчання впродовж життя.

Автори виділяють такі чотири мети навчання:

1) *для професійного розвитку*: учню необхідний підтверджений результат навчання в певній галузі, наприклад, у програмуванні. У цьому разі ресурс надає курс або програму, заходи, завдання та оцінки, що ведуть до підтвердження компетентності учня (диплом або сертифікат);

2) *для індивідуального розвитку*. Людині необхідно навчитися виконувати якесь завдання або вирішувати проблему. Рекомендація ресурсів може містити різні види для надбання знань або навичок, включно з відео для мікронавчання;

3) *задоволення власної цікавості*. Це може бути просто хобі, потреба прояснити деталі, покращити розуміння чогось чи просто бажання бути в курсі сучасних технологічних досягнень. Тут може бути рекомендовано різні ресурси: від освітньо-розважальних до наукових досліджень, пасивних презентацій, інтерактивних відео, ігор та вікторин тощо;

4) *для закріплення наявних навичок чи оновлення знань*. Це специфічна ситуація, яка ще недостатньо вивчена. Це пояснюється тим, що незалежно від предметної області, засвоєні знання з часом втрачаються та потрібують оновлення. Також може знадобитися опрацювання отриманих навичок.

Також можна розділити процес навчання на поверхневий, коли достатньо повторити вправу один раз чи двічі, або поглиблений, коли потрібно повернутися до повторення окремих фрагментів чи повторення вправ.

Крім того, кожен з учнів має уподобання за стилем подачі матеріалів для навчання. Розглянемо це докладніше у наступному розділі.

Опис методики підготовки рекомендацій. У цьому дослідженні ми розглядаємо ресурси, де автор кожного з яких визначає їх характеристики. Рекомендована стандартом структура метаданих — описів навчальних ресурсів — призначена передусім для загальної характеристики (формату, тривалості, мови тощо). Додаткові відомості про те, чи цей ресурс підходить для певного стилю — повинні бути сформовані окремо. Тоді цю інформацію, що характеризує цей ресурс, може бути перевірено на відповідність запиту (шаблону) користувача. Крім того, якщо будь-який ресурс було випробувано у подібній ситуації довіреним партнером зі схожими смаками, то його думку обов'язково має бути враховано.

Таким чином, користувач отримує рекомендацію, причина якої може бути відомою та зрозумілою. Вона пов'язана з конкретною навчальною метою і, отже, допоможе користувачу отримати те, що він хотів би, з більшою ймовірністю.

Такий підхід може бути корисним для вирішення проблеми холодного старту. По-перше, ресурси вже мають початковий опис, який є достовірним та не специфічним для користувача. Передбачається, що користувачі надають інформацію про мету навчання, проте ця інформація (шаблон) не залежить від вибору ресурсу. Якщо повний шаблон відсутній, питання вибору найважливіших параметрів може вирішено індивідуально.

Вважатимемо, що попередній відбір ресурсів вже виконано, і ресурси його, проаналізовані на відповідність стилю, придатні (мається на увазі тематика ресурсу та мова, а можливо, тривалість вивчення, ціна та інші критичні характеристики).

Для розроблення рекомендацій використовується інформація як властивості ресурсу, і уподобання користувачів. Оскільки обговорення цих уподобань у межах нашої малої групи показало, що характеристики стилю залежать від мети навчання, то відповідний профіль користувача прив'язуватимемо до ситуації та запитуватимемо підтвердження під час чергового звернення по рекомендацію ресурсу.

Ми пропонуємо використовувати індивідуальні вподобання стилю навчання, специфічні для конкретної мети навчання.

Методика підготовки рекомендацій передбачає етапи, послідовність яких наведено на рис. 1.

На рис. 1 наведено такі основні блоки.

Розробник ресурсів. Тут у матриці подано n ресурсів для навчання, для яких відомо m їх характеристик.

Користувач. Подано вектором, де визначено p властивостей, які він би очікував бачити в навчальному ресурсі.

Уподобання за стилями. Також користувач визначає свої пріоритети стилю подачі матеріалу.

Рекомендаційна система на основі даних про ресурси та очікувань користувача про стилі навчальних ресурсів готує рекомендації, упорядкувавши їх за критерієм *CRmin*, проте остаточний вибір ре-

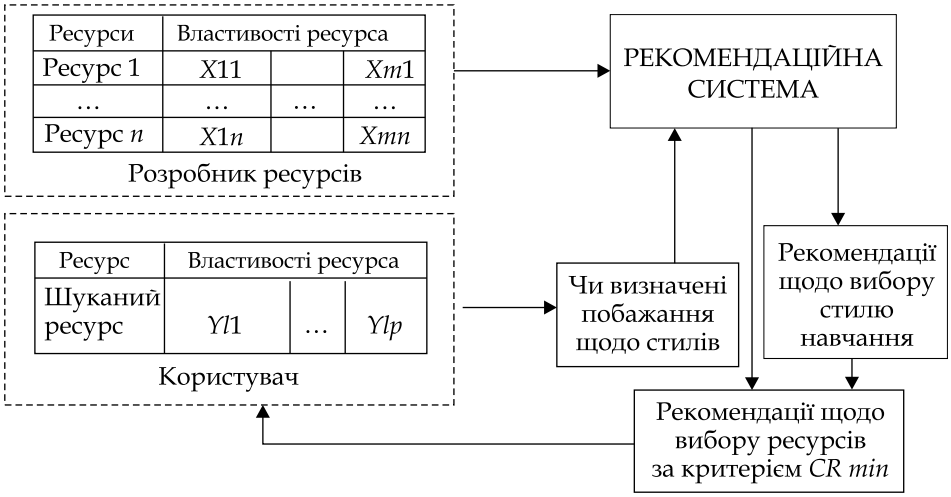

Рис. 1. Послідовність підготовки рекомендацій щодо вибору ресурсу для навчання

сурсу залишається за користувачем, який бере до уваги рекомендацію, але вибір робить самостійно.

Це дає змогу врахувати індивідуальні переваги стилю навчання конкретного користувача у конкретній ситуації навчання. Такий підхід може зробити навчання більш комфортним та мотивованим на подальший розвиток, оскільки підібраний процес навчання може бути приємніший за інші.

Приклад підготовки рекомендацій. Розглянемо невеликий приклад, наскільки відрізняються рекомендації залежно від вподобань [19], де було досліджено мету навчання: оновлення навичок або знань.

Для того, щоб надати рекомендації щодо стилю та рівня подання матеріалу, було створено фокус-групу з 5 осіб, кожен учасник якої підготував власні оцінки 30 відео, які розміщено на ресурсі *Youtube*, і які сприяють оновлення знань у сфері вивчення англійської мови, а саме використанню артиклів в англійській мові. Ці відео відрізняються рівнем знання мови, стилем викладу, різною тривалістю, і лише деякі з них від носіїв мови.

Таблиця 1. **Отримані результати рекомендацій щодо 3 найкращих та 3 найгірших відео з точки зору порадника № 5**

№	Рекомендує	Бал	Не рекомендує	Бал
1	*A, an, the* — Статті англійською мовою	6	6 правил статей *a, an, the*	0
2	9 правил використання артиклів — *a, an, the* чи *'thee'*?	6	Артиклі *(a, an, the)* — Урок 1–7 Правил	0
3	Використання артиклів в англійській мові — 3 простих правила	5	Англійська граматика: Коли не використовувати артикль — 9 правил	0

Розроблено анкету, яка містила питання щодо рівня знання англійської, побажання щодо форми подачі матеріалу, чи потрібна перевірка та контроль засвоєного матеріалу тощо.

Також було зібрано інформацію щодо тривалості кожного відео, кількості підписників каналу, переглядів та інших показників, що характеризують відео на *Youtube*.

Далі було зібрано дані щодо оцінки кожного відео кожним з групи порадників.

В результаті аналізу кожен з порадників з усіх 30 відео обрав три відео, які він рекомендує, і три, які не рекомендує. Далі, за близькістю в евклідовому просторі за усіма змінними було визначено найвлучнішого порадника для студента і, відповідно, студенту подано його рекомендації щодо перегляду відео щодо використання статей англійською мовою. У цьому разі це виявився порадник № 5. В результаті студенту запропоновано саме його рекомендації.

В табл. 1 наведено отримані результати про рекомендації щодо 3 найкращих та 3 найгірших відео з точки зору порадника № 5.

В третьому та останньому стовпці табл. 1 наведено загальний бал для кожного відео за всіма показниками. Всі відео впорядковуються за загальним балом, і вибираються три відео, які порадник № 5 рекомендує як найкращі, та три, які йому не сподобалися і він не рекомендує їх для перегляду.

Ми розглянули спрощений випадок отримання рекомендацій. У майбутньому планується розрахувати певний загальний рейтинг для кожного відео на основі рейтингів усіх порадників та впорядкувати їх відповідно до цих загальних рейтингів. А потім, на основі цих впорядкованих даних, розрахувати рекомендації.

Висновки

У роботі запропоновано методику побудови рекомендацій щодо вибору ресурсів для навчання з урахуванням конкретної мети та різних стилів навчання: аудіо, відео, текстовий тощо. Навчання впродовж життя стає все популярнішим, оскільки дає змогу навчатися людям різного віку з різною метою: і для отримання диплому, і просто для відновлення знань з деяких предметів. В роботі запропоновано структурну схему рекомендаційної системи, яка дасть змогу готувати рекомендації щодо вибору ресурсів для навчання впродовж життя з урахуванням накопиченого досвіду навчання в подібних ситуаціях.

Хоча групове навчання, наприклад дистанційне, прагне задовольнити потреби учнів з різними стилями, коли це тільки можливо, але передбачається, що використання ресурсів, що відповідають індивідуальному стилю навчання, зменшує когнітивне навантаження та підвищує задоволення від процесу навчання — аспект, особливо важливий у навчанні впродовж усього життя.

Вибір моделі ФС для опису стилів навчання обґрунтовано тим, що вона враховує не лише форму подання інформації, але й способи, якими учні взаємодіють з нею.

Під час дослідження було виявлено необхідність адаптації моделі ФС, зокрема:

• для уточнення форми подання вербальної інформації (текст або аудіо);

• для врахування навчальної мети під час пошуку освітніх ресурсів.

Зазначимо, що і вибір формату подання інформації, і бажані навчальні дії залежать від мети доступу до ресурсу. Різноманітність мети навчання пояснює використання шкал для визначення значень індивідуальних параметрів стилю. Наприклад, стандартною може бути вербальні (текстові) уподобання, але для повторення ефективнішим є поєднання візуальних та аудіомодальностей. Така інтерпретація дає глибше розуміння, ніж покладання виключно на числові значення.

Методологія, запропонована авторами, дає змогу на основі описів набору ресурсів, наданих розробниками, пропонувати учням три найбільш підходящі ресурси, що відповідають їхньому бажаному стилю навчання.

Подальші дослідження буде зосереджено на впровадженні запропонованої системи рекомендацій та її тестуванні на конкретних випадках використання, надаючи адаптовані рекомендації для різних навчальних цілей.

ЛІТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Innovations in Education: Modern Educational Trends 2025. [Інновації в освіті: Сучасні освітні тренди 2025] URL: https://mriya.org.ua/blog-innovacziyi-v-osviti-suchasni-osvitni-trendy-2025 [Accessed 15 Jul. 2025]
2. Kyllonen P.C. Soft skills for the workplace. Change: *The magazine of higher learning*, 2013, Vol. 45 (6), 16–23. https://doi.org/10.1080/00091383.2013.841516
3. How personalization works in online learning! [Як працює персоналізація в онлайн-навчанні!] URL: https://kwiga.com/ua/blog/yak-pracyuye-personalizaciya-v-onlajn-navchanni [Accessed 18 Sep. 2025]
4. Open Educational Resources (OER) Support Equity and Flexibility. URL: https://oercommons.org/about [Accessed 15 Jul. 2025]
5. Creativecommons. URL: https://creativecommons.org [Accessed 15 Jul. 2025]
6. Gritsenko V.I., Manako A.F., Synytsya E.M. E-transformation in Learning. *Control Systems and Computers*, 2018, Issue 1 (273), 3–15. [In Russian] https://doi.org/10.15407/usim.2018.01.003
7. A modern teacher is someone who reveals the potential of students, not forces them to learn lessons – Mykola Skyba [Сучасний педагог — це той, хто розкриває потенціал учнів, а не примушує їх вчити уроки – Микола Скиба]. URL: https://uifuture.org/publications/24366-suchasnyi-pedegog [Accessed 15 Jul. 2025]
8. New professional roles of the modern educator. [Нові професійні ролі сучасного педагога]. URL: https://cusu.edu.ua/ua/konferenc-19-20/ix-mizhnarodna-naukovo-praktychna-onlain-internet-konferentsiia-problemy-ta-innovatsii-v-pryrodnycho-matematychnii-tekhnolohichnii-i-profesiinii-osviti/sektsiia-2/10483-novi-profesiyni-roli-suchasnoho-pedahoha [Accessed 15 Jul. 2025]

9. New Ukrainian School. Conceptual Principles of Secondary School Reform. Ministry of Education and Science of Ukraine [Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. Міністерство освіти і науки України], 2016. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf [Accessed 27 Jul. 2025]
10. Characteristics of Effective Learning Resources: A Guide for Educators. URL: https://distancelearning.institute/instructional-design/characteristics-effective-learning-resources-guide-educators [Accessed 15 Jul. 2025]
11. Othman N., Amiruddin M.H. Different perspectives of learning styles from VARK model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2010, Vol. 7, 652–660.
12. Kolb D.A., et al. *The Kolb learning style inventory*. Hay Resources Direct, MA, Boston, 2007.
13. O'neill K.S. Using the herrmann brain dominance model to determine communication style. *tbtea Journal*, 2015, Vol. 156.
14. Graf S., Viola S. R., Leo T., Kinshuk. In-depth analysis of the Felder-Silverman learning style dimensions. *Journal of Research on Technology in Education*, 2007, Vol. 40 (1), 79-93.
15. Nafea S.M., Siewe F., He Y. On recommendation of learning objects using felder-silverman learning style model. IEEE Access, 2019, Vol. 7, 163034–163048. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2935417
16. Zagulova D., Boltunova V., Katalnikova S., Prokofyeva N., Synytsya K. Personalized E-Learning: Relation Between Felder-Silverman Model and Academic Performance. *Appl. Comput. Syst.*, 2019, Vol. 24 (1), 25–31. https://doi.org/10.2478/acss-2019-0004
17. Grytsenko V.I., Kudriavtseva S.P., Synytsya K.M. Learning Task Models in the Context of Education for Sustainable Development. *Control systems and computers*, 2020, Issue 5, 3–16. https://doi.org/10.15407/csc.2020.05.003
18. Jawaheer G., Weller P., Kostkova P. Modeling user preferences в recommender systems: A classification framework для explicit і implicit user feedback. *ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems (TIIS)*, 2014, Vol. 4 (2), 1–26.
19. Savchenko M., Synytsya K., Savchenko-Synyakova Ye. Recommendation Methods for InformationTechnology Support of Lifelong Learning Situations. In: Faure E., Danchenko O., Bondarenko M., Tryus Y., Bazilo C., Zaspa G. (eds) *Information Technology for Education, Science, and Technics,* Vol. 178. Cham: Springer, 2023, 552–564. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35467-0_33

Отримана / Received 25.10.25

K.M. SYNYTSYA, PhD (Engsneering), Deputy Director on Research,
Institute of Information Technologies and Systems NAS Ukraine,
Hlushkova Akad. ave., 40, Kyiv, 03187, Ukraine
https://orcid.org/0000-0002-7417-1748
ksynytsya@irtc.org.ua
Ye. A. SAVCHENKO-SYNIAKOVA, PhD (Engsneering), Senior Researcher,
Institute of Information Technologies and Systems NAS Ukraine,
Hlushkova Akad. ave., 40, Kyiv, 03187, Ukraine
https://orcid.org/0000-0003-4851-9664
savchenko_e@meta.ua
M.Yu. SAVCHENKO, Geophysicist,
Aurora Geosciences Ltd.,
3506 McDonald Drive, Yellowknife, Northwest Territories, X1A 2H1, Canada
https://orcid.org/0009-0009-1749-9550
m_savchenko@meta.ua

S.I. ZARYTSKA, Researcher,
Institute of Information Technologies and Systems NAS Ukraine,
Hlushkova Akad. ave., 40, Kyiv, 03187, Ukraine
https://orcid.org/0009-0009-5014-5631
lana_zar@i.ua
O.V. TOKOVA, PhD (Engineering), Junior Researcher,
Institute of Information Technologies and Systems NAS Ukraine,
Hlushkova Akad. ave., 40, Kyiv, 03187, Ukraine
https://orcid.org/0000-0002-0289-2810
len327@ukr.net

PREPARATION OF RECOMMENDATIONS
ON THE SELECTION OF EDUCATIONAL RESOURCES
FOR DIFFERENT LEARNING STYLES

Introduction. Lifelong learning is now an important part of personal and professional development, as the internet offers a wide variety of e-learning content. However, students often need advice or recommendations for finding learning resources based on the experiences of students who have already taken these courses or used these resources. Such advice can be obtained from a recommender system that will provide intelligent support for e-learning during lifelong learning. The authors are interested in developing such a system. The task of generating recommendations during learning is aimed at improving the acquisition of knowledge and skills. This can help students select learning resources based on their learning style and goals. Therefore, developing a recommender system that can automatically generate recommendations for selecting learning resources for a specific user, taking into account their preferred delivery style, is a relevant task.

The purpose of the paper is to propose a methodology for generating recommendations for resource selection based on learning style, thereby improving the ease and quality of learning.

Methods To account for learning styles, the Felder-Silverman model was chosen. It describes four scales that determine student learning advantages: active/reflective, sensory/intuitive, visual/verbal, and sequential/global.

Results. Lifelong learning is becoming increasingly popular, as it enables people of all ages to learn for various purposes, whether for earning a degree or simply refreshing their knowledge in certain subjects. A methodology is proposed for developing recommendations for selecting learning resources using specific situations that might be encountered by someone seeking to learn with different learning styles, such as audio, text, and so on. A structural diagram of the recommender system is presented, which will enable the development of such recommendations for lifelong learning, taking into account accumulated learning experience in similar situations.

Conclusions. The methodology proposed by the authors allows, based on descriptions of a set of resources provided by developers, to suggest to students the three most suitable resources that match their desired learning style. Future research will focus on implementing the proposed recommender system and testing it in specific use cases, providing tailored recommendations for various learning purposes.

***Keywords**: e-learning, lifelong learning, continuous learning, recommender system, learning styles and situations.*