

УДК 631.22

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ОПРАЦЮВАННЯ ЗНАНЬ НА ОСНОВІ КОНЦЕПЦІЇ SEMANTIC WEB

Строкань О.В.¹, к.т.н.,

e-mail: oksana.strokan@tsatu.edu.ua

¹*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Актуальність досліджень та постановка проблеми.

Розвиток економічних і соціальних відносин у сучасному інформаційному суспільстві залежить від рівня освіти громадян, яка є основою динамічного розвитку будь-якої країни. Освіта відіграє головну роль у формуванні людського капіталу, стає основним фактором і ресурсом для самореалізації та досягнення життєвого успіху людини.

У зв'язку зі швидкими темпами розвитку суспільства, підвищенням вимог до знань і навиків людини, відбувається постійне, впродовж життя, навчання людини, розширення набутих знань, умінь та навичок, яких вимагає сучасний працедавець. Отримання нових знань і навичок дозволяє людині ефективно адаптуватися до складних умов життєдіяльності, досягати кар'єрних успіхів та бути затребуваними на ринку праці. Навчання упродовж життя є ключовим фактором особистісного і професійного розвитку. Визнання результатів навчання – як формального, так і неформального й інформального – потенційно може надати більшого значення досягненням особистості та її внеску в суспільство. Стратегія «Європа 2020» [4] для інтелектуального, сталого і всеосяжного зростання вимагає розвитку навичок і вмінь для досягнення економічного зростання і зайнятості. Сьогодні найлегший спосіб поєднання ринку освітніх послуг та ринку праці це використання інформаційних порталів, які являють собою ресурс, що дозволяє розширювати можливості особистості щодо здобуття нею освіти й підвищувати рівень доступності останньої для широких верств населення. Такі ресурси сприяють створенню відкритого освітнього простору, що істотно доповнить структуру наявної системи неформальної й інформальної освіти і дасть змогу реалізовувати парадигму відкритої освіти.

Основні матеріали дослідження.

Аналіз літературних джерел [1,5] дає підстави твердити, що під відкритою освітою розуміють: принципово нову освітню парадигму сучасних відкритих суспільств знання; перспективну організацію освітнього процесу та складник реформування освітньої сфери; стратегію і тактику відносин і взаємодій користувачів і виробників освітніх послуг в умовах вільного цивілізованого вибору пріоритетів і дій; складну соціальну систему, здатну до швидкого реагування в зв'язку з мінливими соціально-економічними ситуаціями, індивідуальними та груповими освітніми потребами й запитам; освіту без бар'єрів, доступну для всіх; нову освітню парадигму, яка передбачає необхідність забезпечення рівного доступу до якісної освіти для всіх тих, хто повинен і має бажання, потребу навчатися впродовж життя, а також має можливості для цього; глобальну освітню систему; засіб інтенсифікації розвитку освітньо-наукової системи тощо.

З метою підтримки процесу визнання результатів навчання як в системі формально, так і не формального й інформального навчання Європейська Комісія розробила безкоштовний інтернет-портал ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations) [3], який являє багатомовний класифікатор європейських навичок, умінь, кваліфікації та професій.

Класифікатор ESCO вирішує завдання забезпечення справедливого та належного функціонування ринку праці, поєднує пошукувачів роботи і роботодавців із різних країн-членів Європейського Союзу.

Класифікація ESCO визначає і класифікує навички, компетенції, кваліфікації і професії, які мають значення для європейського ринку праці, освіти та професійної підготовки, і доступні на 27 європейських мовах. Це дозволяє службам зайнятості з усіх європейських країн обмінюватися наявними вакансіями та/або резюме. В результаті забезпечується професійна і регіональна мобільність.

Зацікавлені сторони в організації послуг зв'язування ринку праці і ринку освітніх послуг можуть використовувати ESCO в якості інструментом для термінологічного забезпечення системи освіти і тих, хто бере участь у визначенні та описі результатів навчання в кваліфікаційних стандартах і навчальних програмах.

Класифікація ESCO публікується в форматах SKOS-RDF і CSV, які користувачі можуть інтегрувати в свої додатки і послуги. Для роботи зі своїми ресурсами, ESCO пропонує обрати для кожного користувача свій індивідуальний пакет інструментів (рис. 1).

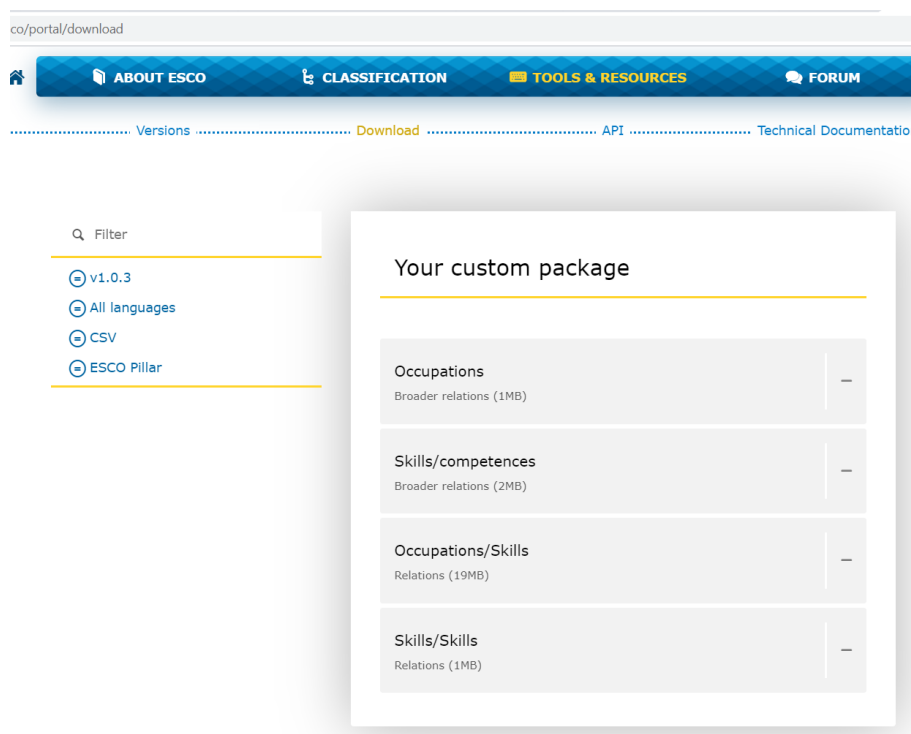


Рис. 1. Елемент Ваш індивідуальний пакет класифікатору ESCO

В якості приклада сформований пакет інструментів ESCO, який містить такі модулі: Професії, Навички та Компетентності, Кваліфікації.

Модуль Професії містить опис усіх професій, які діють на європейському ринку праці. На сьогодні класифікатор ESCO містить опис 2 942 професій, які

об'єднані у 10 категорій. Кожна професія (заняття) містить опис, а також перераховує знання, навички та компетенції, які експерти вважали відповідною термінологією для цієї професії в європейському масштабі.

Модуль Навички та Компетентності містить опис навичок і вмінь (загальна кількість в базі ESCO 13 485 навичок), які структуровані чотирма способами:

- через взаємодію навичок з професіями, тобто шляхом використання профілів професій в якості відправної точки;
- частина наскрізних знань, навичок і компетенцій через ієрархію навичок;
- через відносини, що показують, як знання, навички та компетенції мають відношення до інших знань, навичок і компетенцій (особливо у випадках контекстуалізації навичок);
- через функціональні колекції, які дозволяють вибрати підмножини основи навичок.

Модуль Кваліфікації містить 9455 кваліфікацій, які поставлені у відповідність професіям, в яких зацікавлені суб'єкти європейського ринку праці. Наведені модулі надаються користувачеві у вигляді набору даних в форматі CSV:

- «broaderRalationsOccPillar»;
- «broaderRalationsSkillPillar»;e
- «occupationSkillRalations», «skillSkillRelations».

Файл ESCO CSV з даними про навички та вміння структуровані наступним чином «skillSkillRelations». Концепція Навички та вміння задається через уніфікований ідентифікатор ресурсів URI, далі вказується навичка/вміння, далі група вмінь/навичок. Також до цієї структури додається термін концепції на обраній мові.

Файл ESCO CSV з даними про навички та вміння структуровані наступним чином «scupationSkillRalations». Професії також задаються через уніфікований ідентифікатор ресурсів URI, далі вказується професія на обраній мові і URI батьківського концепту.

Для зручності використання завантажених файлів можна імпортувати їх з CSV формату у документи формату .xls (рис. 2).

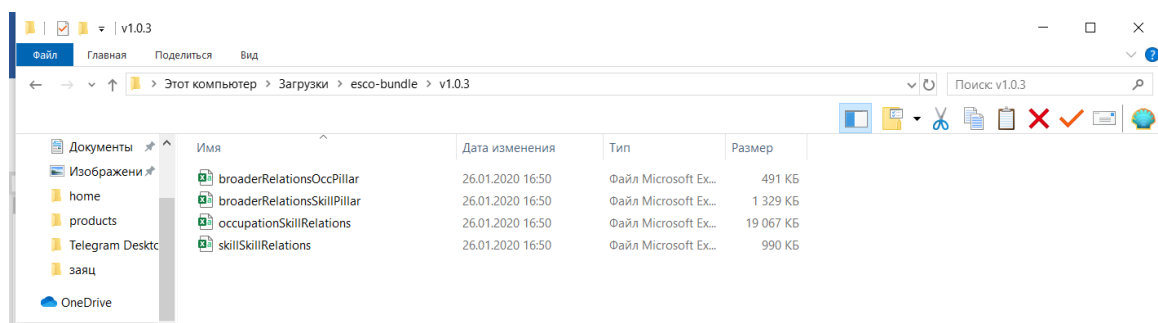
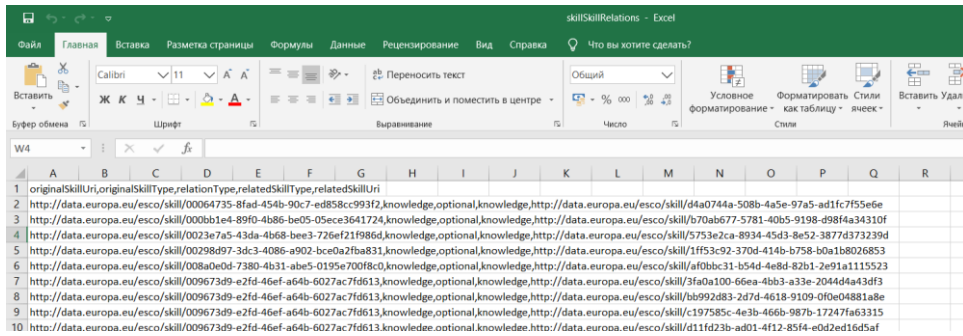


Рис. 2. Завантажений індивідуальний пакет класифікатору ESCO

Документ «skillSkillRelations» містить перелік навичок та вмінь (рис. 3), які мають певний уніфікований ідентифікатор ресурсів URI.

*Матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції
«Сучасні комп'ютерні та інформаційні системи і технології»*



W4	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	originalSkillUri,originalSkillType,relationType,relatedSkillType,relatedSkillUri																	
2	http://data.europa.eu/esco/skill/00064735-8fad-454b-90c7-ed858cc993f2.knowledge,optional,knowledge,http://data.europa.eu/esco/skill/d4a0744a-508b-4a5e-97a5-ad1fc7f55e6e																	
3	http://data.europa.eu/esco/skill/0006b1e4-89f0-4b86-be05-05ece3641724.knowledge,optional,knowledge,http://data.europa.eu/esco/skill/b70ab677-5781-40b5-9198-d98f4a34310f																	
4	http://data.europa.eu/esco/skill/0023e7a5-43da-4b68-bee3-726ef21f986d.knowledge,optional,knowledge,http://data.europa.eu/esco/skill/5753e2ca-8934-45d3-8e52-3877d373239d																	
5	http://data.europa.eu/esco/skill/00298d97-3dc3-4086-a902-bce0a2fba831.knowledge,optional,knowledge,http://data.europa.eu/esco/skill/1ff53c92-370d-414b-b758-b0a1b8026853																	
6	http://data.europa.eu/esco/skill/008a0e0d-7380-4b31-abe5-0195e700f8c0.knowledge,optional,knowledge,http://data.europa.eu/esco/skill/af0bc31-b54d-4e8d-82b1-2e91a1115523																	
7	http://data.europa.eu/esco/skill/009673d9-e2fd-46ef-a64b-6027ac7fd613.knowledge,optional,knowledge,http://data.europa.eu/esco/skill/3fa0a100-66ea-4bb3-a33e-20444da43df3																	
8	http://data.europa.eu/esco/skill/009673d9-e2fd-46ef-a64b-6027ac7fd613.knowledge,optional,knowledge,http://data.europa.eu/esco/skill/bb992d83-2d7d-4618-9109-0f0e04881a8e																	
9	http://data.europa.eu/esco/skill/009673d9-e2fd-46ef-a64b-6027ac7fd613.knowledge,optional,knowledge,http://data.europa.eu/esco/skill/c197585c-4e3b-466b-987b-17247a63315																	
10	http://data.europa.eu/esco/skill/009673d9-e2fd-46ef-a64b-6027ac7fd613.knowledge,optional,knowledge,http://data.europa.eu/esco/skill/d11fd23b-ad01-4f12-85f4-e0d2ed16d5af																	

Рис. 3. Вміст файлу «skillSkillRelations»

При тестуванні концепції Навички та вміння («skillSkillRelations») для перевірки прив'язування кожної навички, що міститься в базі ESCO, до його ідентифікатора URI, обраний перший рядок в таблиці на рис. 3 «supervise correctional procedures». В результаті отримуємо оригінальну навичку (рис. 4).

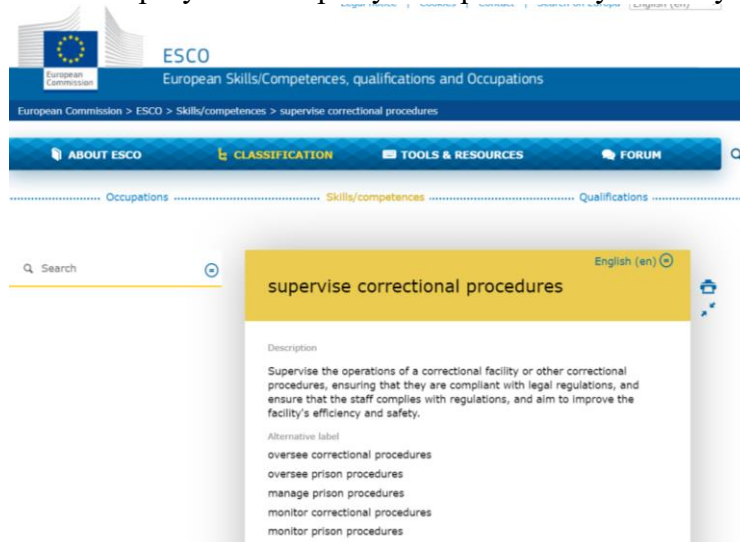


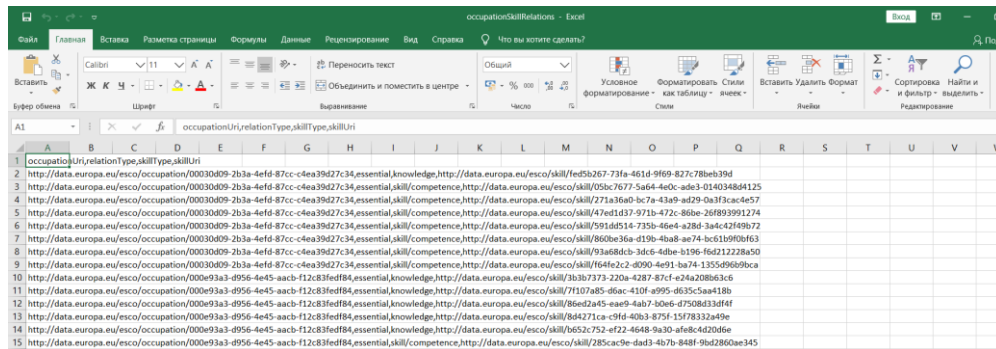
Рис. 4. Навичка «supervise correctional procedures»

Зв'язана з цією навичкою за ідентифікатором URI аналогічна компетенція «correctional procedures» наведена на рис. 5.



Рис. 5. Компетенція «correctional procedures»

Аналогічну картину можна спостерігати і при тестуванні концепції Професії «occupationSkillRlations». При виділенні першого рядка таблиці (рис. 6), отримуємо професію (рис. 7).



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1	occupationSkillRelationType,skillType,skillId																						
2	http://data.europa.eu/esco/occupation/00030d09-2b3a-4ef6-87cc-c4ea39d27c34,essential,knowledge,http://data.europa.eu/esco/skill/fed5b267-73fa-4e1d-9f69-827c78beb39d																						
3	http://data.europa.eu/esco/occupation/00030d09-2b3a-4ef6-87cc-c4ea39d27c34,essential,skill/competence,http://data.europa.eu/esco/skill/05bc7677-5a64-4e0c-ade3-01403484125																						
4	http://data.europa.eu/esco/occupation/00030d09-2b3a-4ef6-87cc-c4ea39d27c34,essential,skill/competence,http://data.europa.eu/esco/skill/271a36a0-bc7a-43a9-ad29-0a3f3ac4e57																						
5	http://data.europa.eu/esco/occupation/00030d09-2b3a-4ef6-87cc-c4ea39d27c34,essential,skill/competence,http://data.europa.eu/esco/skill/47ed1d37-971b-472c-86be-26f893991274																						
6	http://data.europa.eu/esco/occupation/00030d09-2b3a-4ef6-87cc-c4ea39d27c34,essential,skill/competence,http://data.europa.eu/esco/skill/591d0514-735b-46e4-a28d-3a6c42f9b72																						
7	http://data.europa.eu/esco/occupation/00030d09-2b3a-4ef6-87cc-c4ea39d27c34,essential,skill/competence,http://data.europa.eu/esco/skill/866b0e36a-d19b-4ba8-ae74-8c51899fb63																						
8	http://data.europa.eu/esco/occupation/00030d09-2b3a-4ef6-87cc-c4ea39d27c34,essential,skill/competence,http://data.europa.eu/esco/skill/93a68dcb-3dc6-4d8e-b196-65d21228a50																						
9	http://data.europa.eu/esco/occupation/00030d09-2b3a-4ef6-87cc-c4ea39d27c34,essential,skill/competence,http://data.europa.eu/esco/skill/f64fe2c2-d090-4e91-ba74-1355d9689bca																						
10	http://data.europa.eu/esco/occupation/000e93a3-d956-4e45-aacb-f12c83fedf84,essential,knowledge,http://data.europa.eu/esco/skill/3b3b7373-220a-4287-87cf-e24a208b63c6																						
11	http://data.europa.eu/esco/occupation/000e93a3-d956-4e45-aacb-f12c83fedf84,essential,knowledge,http://data.europa.eu/esco/skill/71107a85-d6ac-410f-a995-d635c5aa118b																						
12	http://data.europa.eu/esco/occupation/000e93a3-d956-4e45-aacb-f12c83fedf84,essential,knowledge,http://data.europa.eu/esco/skill/866e2a45-aa9f-4a87-80e6-d7508e338f4f																						
13	http://data.europa.eu/esco/occupation/000e93a3-d956-4e45-aacb-f12c83fedf84,essential,knowledge,http://data.europa.eu/esco/skill/8d4271ca-c9f4-40b3-875f-15f78332a99e																						
14	http://data.europa.eu/esco/occupation/000e93a3-d956-4e45-aacb-f12c83fedf84,essential,knowledge,http://data.europa.eu/esco/skill/b652c752-ef22-4648-9a30-afe8c4d20d6e																						
15	http://data.europa.eu/esco/occupation/000e93a3-d956-4e45-aacb-f12c83fedf84,essential,skill/competence,http://data.europa.eu/esco/skill/285cac9e-dad3-4b7b-848f-9bd2860ae345																						

Рис. 6. Вміст файлу «occupationSkillRlations»



Рис. 7. Професія «technical director»

Кожній професії, яка представлена в класифікаторі ESCO, поставлені свої навички, які пов'язані з концепцією Професія через уніфікований ідентифікатор ресурсів URI.

Можна зробити висновок, що всі професії, навички і вміння мають свій ідентифікатор ресурсів URI, а також зв'язок між ними закладений «багато-до-багатьох», тобто має місце семантичне павутиння.

Семантичні технології спрямовані на обробку інформації на рівні знань, тобто вони здатні формалізувати, аналізувати та обробляти зміст інформаційних ресурсів [2, 5]. Вони базуються на застосуванні знань тієї предметної області, для якої вирішується задача, та знань щодо користувачів цих ІТ, та забезпечують автоматизований аналіз інформації у Web. Одним з результатів такої обробки є досягнення семантичної сумісності відкритих освітніх ресурсів, яка дозволяє ІТ-системам використовувати і інтегрувати інформацію з різних джерел й баз даних. У найбільш узагальненому розумінні семантична ідентифікація певного фрагменту даних полягає у встановленні його зв'язку з елементом опису знань предметної області та явним визначенням змісту такого зв'язку.

ESCO публікується як Linked Open Data, він може бути легко використаний і пов'язаний з іншими джерелами даних, таких як національні професійні класифікації. ЕСКО може бути використаний як локальний API, так і API веб-сервіс.

API веб-служба ESCO надає простий у використанні веб-інтерфейс для пов'язаних даних. В пов'язаних даних будь-яке поняття ідентифікується уніфікованим ідентифікатором ресурсу (URI).

Висновки. Проведений аналіз стану сучасного ринку праці та економіки дає змогу дійти до висновку щодо необхідності поєднання ринку освітніх послуг та ринку праці за рахунок використання інформаційних порталів, які являють собою ресурс, здатний до семантичної ідентифікації і документування результатів неформального й інформального навчання. Для розв'язання наявної проблеми в межах дослідження були розглянуто структуру європейського класифікатора ESCO. Виходячи з результатів досліджень, описаних у роботі, для надання варіації навичок і вмінь на будь-якій мові, яка не входить до мов, що представленні в класифікаторі ESCO, необхідно надати URL-адресу, за якою ці дані можуть бути доступними в Інтернет-просторі.

Список використаних джерел:

1. Губін А. Ю. Сучасні підходи до вивчення проблеми розвитку відкритої освіти в Україні. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія «Педагогічні науки*. Бердянськ: БДПУ, 2016. Вип. 2. 270 с.
2. Рогушина Ю. В., Прийма С. М., Строкань О.В. Створення та використання семантичних Wiki-ресурсів: навчальний довідник. Мелітополь, ФОП Однорог Т.В. 2017. 169 с.
3. ESCO (the European Multilingual Classifier of Skills, Competences, Qualifications and Occupations). URL: <https://ec.europa.eu/esco/portal/home>.
4. EUROPE 2020. A European strategy for smart, sustainable and inclusive growth.
URL:<https://ec.europa.eu/eu2020/pdf/COMPLET%20EN%20BARROSO%20%20%200007%20-%20Europe%202020%20-%20EN%20version.pdf>.
5. Pryima S. M., Rohushyna Yu. V., and Strokan O. V. Use of semantic technologies in the process of recognizing the outcomes of non-formal and informal learning. *CEUR Workshop Proceedings*. 2018. Vol 2139, pp. 226-235.