

ГРАМОТНІСТЬ У ГАЛУЗІ ДАНИХ: ВИЗНАЧЕННЯ, ПІДХОДИ, НАПРЯМИ ФОРМУВАННЯ

Панченко Л. Ф.,

доктор педагогічних наук,

професор кафедри соціології

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

У статті розкриваються питання, пов'язані з формуванням в майбутніх соціологів грамотності в галузі даних. Аналізуються визначення статистичної грамотності та їх розвиток у часі, підходи та напрями формування грамотності, методика навчання відповідних курсів.

На основі аналізу визначення грамотності даних експертів ООН, змісту Європейських рамок цифрової компетентності громадян, стандартів ІКТ компетентності педагогів ЮНЕСКО, програми розвитку державної статистики України до 2023 року з'ясовано, що грамотність в галузі даних розглядається як одна з важливих навичок 21 століття. Показано, що зміст компетентності в галузі даних відрізняється залежно від того, що береться за основу: зосередженість на роботі з науковими даними, акцент на освіті громадян в галузі даних, вимоги роботодавців до працівників, вимоги до педагогів, студентів, аналітиків тощо. Розуміння статистичної грамотності дорослих розвивається в часі. Наразі недостатньо готувати тільки критичних споживачів статистичної інформації, акцент робиться на дієвому підході, на можливості власноруч виробляти дані, а також розуміти властивості великих даних, алгоритми їх обробки та представлення споживачам, етичні наслідки та питання конфіденційності даних.

Аналіз досвіду розвинутих країн (Австралія, Канада, Велика Британія) щодо підходів до формування статистичної грамотності громадян свідчить про перспективність виділення різних сегментів споживачів та розробки декількох рівнів статистичної грамотності – від базового до просунутого; суспільство загалом має знаходитися на базовому рівні, а учні, студенти, лідери думок та ті, хто приймають рішення, – на просунутому.

Розглянуто нові форми активності студентів, пов'язані з аналізом даних, які запроваджують науковці та практики: побудова арт-об'єктів та оповідь історій, які спираються на дані; спільний збір даних пересічними громадянами за допомогою мобільних пристроїв, «гра з даними» з використанням сучасних сервісів з візуалізації даних. Окреслені шляхи оновлення курсів з статистичної грамотності для студентів-соціологів України на основі синтетичного підходу та врахування бар'єрів, які виникають під час вивчення курсів з кількісних методів.

Ключові слова: аналіз даних, грамотність в галузі даних, великі дані, статистична компетентність, навчання студентів-соціологів.

Постановка проблеми. Сучасний світ характеризується різноманіттям даних, які циркулюють у суспільстві та чекають на своїх дослідників [1–6]. Європейськими рамками цифрової компетентності громадян окреслений такий складник, як грамотність у роботі з даними та інформацією (information and data literacy) [4]. У програмі розвитку державної статистики до 2023 року [6], прийнятою Кабінетом Міністрів України (постановою від 27.02. 2019 р. № 222) у якості важливого завдання, зокрема, зазначено *підвищення рівня статистичної грамотності суспільства*. Отже, підготовка фахівців, які можуть приймати рішення, ґрунтовані на даних, є важливим завданням вітчизняної та закордонної освіти. Одним з важливих аспектів такої підготовки є формування компетентності в галузі даних громадян, студентів, викладачів.

Серед дослідників, які вивчали різноманітні аспекти формування грамотності щодо роботи з даними, такі як І. Гал (I. Gal), І.Е. Мандінач (Ellen B. Mandinach), С. Ридсдейл (C. Ridsdale), С.Там (S-M. Tam), Н. Кросс (N. Cross), П. Тейлор (P.W.Taylor), М. Таунсенд (M.Townsend), Д. Ватсон (J. Watson), Р. Келігам (R.Calligham), Р. Гулд (R. Gould), Р. Крамхансл (R. Krumhansl), С. D'Ignazio (Катрин Д'Ігнаціо), Р. Bhargava (Р. Бхаргава), В. Финзер (W. Finzer), В. Паніотто, А. Горбачік, А. Наследов, Е. Чековський, В. Ядов та інші.

Аналіз наукових джерел показує, що зміст компетентності в галузі даних відрізняється залежно від того, що береться за основу: зосередженість на роботі з науковими даними, акцент

на освіті громадян в галузі даних, вимоги роботодавців до працівників, вимоги до педагогів, студентів, аналітиків тощо [1–15].

Мета статті – проаналізувати визначення грамотності в галузі роботи з даними, підходи та напрями їх формування на основі аналізу закордонного досвіду з метою оновлення підготовки в галузі даних студентів соціологічних спеціальностей ЗВО України.

Виклад основного матеріалу. За визначенням ООН на сайті Data Revolution [7], грамотність в галузі даних знаходиться на перетині статистичної грамотності, інформаційної грамотності та технічних умінь та навичок (рис. 1). У звіті експертів ООН (2014 р.) щодо шляхів вдосконалення даних для досягнення та моніторингу сталого розвитку висвітлюються дві глобальні проблеми для поточного стану даних – невидимість та непрозорість, та даються конкретні рекомендації щодо вирішення цих проблем шляхом об'єднання зусиль під керівництвом ООН для мобілізації революції даних для сталого розвитку.

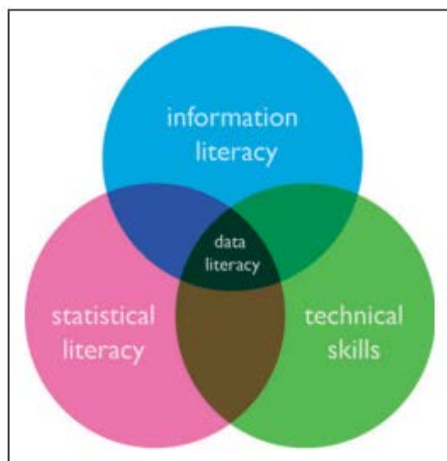


Рис. 1. Грамотність в галузі даних, представлена на сайті ООН Data Revolution [7]

Визначаючи своє розуміння щодо статистичної грамотності дорослих, І. Гал [8] припустив, що вимоги полягають у двох наступних напрямках:

1) здатності людей інтерпретувати та критично оцінювати статистичну інформацію, пов'язану з аргументами або стохастичними явищами, з якими вони можуть стикатися в різних контекстах;

2) їх здатності обговорювати або повідомляти свої реакції на таку статистичну інформацію; наприклад, розуміння сенсу інформації, їх думка щодо наслідків, які несе ця інформація, або їх занепокоєння щодо прийнятності висновків, які робляться з опорою на дані.

Аналізуючи це й подібні визначення, Р. Гулд [9] вважає, що основна мета розвитку статистичної грамотності – підготовка критичних споживачів статистики, що випускається іншими людьми, є недостатньою; для життя в сучасних умовах усіх студентів слід навчати виконувати подвійну роль – статистичного виробника та споживача. Відповідно, доповнене визначення статистичної грамотності повинно також включати:

- розуміння того, хто збирає дані про нас, чому вони їх збирають, як вони збирають;
- вміння аналізувати та інтерпретувати дані випадкових та не випадкових вибірок;
- розуміння питань конфіденційності даних та власності;
- розуміння важливості походження даних та того, як вони зберігаються;
- розуміння того, як представлення даних на комп'ютерах може змінюватись, і чому дані потрібно іноді змінювати перед аналізом;
- розуміння деяких аспектів прогнозного моделювання.

На думку К. Д'Ігнаціо та Р. Бхаргава, грамотність даних включає вміння читати, працювати з даними, аналізувати їх та використовувати у дискусіях [10]. *Читання даних* передбачає розуміння того, що таке дані та які аспекти світу вони представляють. *Робота з даними* включає створення, придбання, очищення та управління ними. *Аналіз даних* передбачає фільтрування, сортування, агрегування, порівняння та виконання інших подібних аналітичних операцій на ньому. *Дискусія з даними* стосується використання даних для підтримки розповіді, коли презентується певне повідомлення для певної аудиторії. Щоб працювати з великими даними, науковці додають ще такі аспекти Big Data грамотності:

- 1) визначення, коли і де передаються пасивно зібрані дані про дії та взаємодії користувачів;
- 2) розуміння алгоритмічних маніпуляцій, що виконуються на великих наборах даних для виявлення патернів поведінки, уподобань користувачів тощо;

3) зважування реальних та потенційних етичних наслідків щодо керованих даними рішень для людей та суспільства.

Місія Ocean Data Institute – трансформації освіти, щоб допомогти людям досягти успіху в світі, який інтенсивно використовує дані. За визначенням семінару з питань грамотності даних, який провів Ocean Data Institute, грамотна особа «розуміє, пояснює та документує корисність та обмеження даних, стає критичним споживачем даних, контролює власні особисті дані, знаходить сенс у даних та вживає заходи на основі даних. Грамотна особа може ідентифікувати, збирати, оцінювати, аналізувати, інтерпретувати, представляти та захищати дані [11].

За даними опитування панелі експертів в галузі великих даних та користувачів Ocean Data Institute [12], було виділено перелік необхідних вмінь, знань та зразків поведінки щодо грамотності в галузі великих даних (табл. 1–3).

Таблиця 1

Навички для ефективної роботи з великими даними (n=93) [12]

Навички	% експертів та користувачів
Аналітичне мислення	96
Критичне мислення	84
Рішення проблем	75
Прикладні статистичні методи	74
Маніпуляції з даними	70

Таблиця 2

Знання для ефективної роботи з великими даними [12]

Знання	% експертів та користувачів
Аналітичне мислення	89
Алгоритми (машинне навчання, статистика)	76
Моделювання з даними	70
Структури даних	70
Кращі практики	69
Статистика	69

Таблиця 3

Поведінка в роботі з великими даними [12]

Поведінка	% експертів та користувачів
Рішення проблем	89
Безперервне навчання	78
Бажання ставити питання	78
Пошук патернів, закономірностей	67
Відкритий мозок	67

Аналітичне мислення, яке знаходиться на першій позиції таблиць 1 та 2, фахівці визначили як чітке визначення цілей та того, як їх можна досягнути завдяки даним; розбиття складної проблеми на складники з наступним її відтворенням з використанням інсайтів; дослідження закономірностей в даних із здоровим скептицизмом, але з відкритим мозком.

Як бачимо, сучасні визначення грамотності в галузі даних ставлять виклик перед системою освіти щодо підготовки статистично грамотного громадянина, фахівця, освітянина та управлінця.

Розвинуті країни світу опікуються питаннями підвищення статистичної грамотності усього суспільства [2; с. 13–15]. Так, в рамках підвищення статистичної грамотності суспільства австралійські науковці S. Tam та N. Cross [13] виділили декілька сегментів користувачів: учні, студенти, лідери думок, ті, хто приймають рішення, суспільство загалом, та розробили три рівня статистичної грамотності (базовий, проміжний, просунутий). Відповідність між користувачами та рівнями показана в таблиці [13].

Користувачі та рівні їхньої статистичної грамотності [13]

	Базовий рівень	Середній рівень	Просунутий рівень
Учні	*	*	
Студенти		*	*
Лідери думок	*	*	*
Ті, хто приймає рішення	*	*	*
Суспільство загалом	*		

Згідно з їх розробкою суспільство має знаходитися на базовому рівні, а учні, студенти, лідери думок та ті, хто приймає рішення, – на просунутому.

Австралійські науковці Дж. Ватсон та Р. Калінгам [14] запропонували 6 рівнів для вимірювання статистичної грамотності та описали їх від вищого до нижчого: 1) критичний математичний; 2) критичний; 3) послідовний не критичний; 4) непослідовний; 5) інформальний; 6) ідіосинкратичний.

Канадські дослідники [2] визначили основні вміння та навички щодо грамотності даних таким чином. Ці компетенції (загалом 23) та їх вміння, знання та очікувані завдання (загалом 64) організовано ієрархічно, елементами верхнього рівня визначено: дані, збір даних, керування даними, оцінювання даних, застосування даних). Дослідники класифікували їх як концептуальні компетенції, основні компетенції та передові компетенції (рис. 2). Вони також дослідили контекст освіти у галузі грамотності із даними у трьох аспектах: уміння щодо грамотності даних для громадян 21 століття; для канадських службовців та працівників галузей економіки; канадських студентів та університетів. Ці три області допомагають зрозуміти мотивацію для забезпечення мінімального базового рівня грамотності у галузі даних.

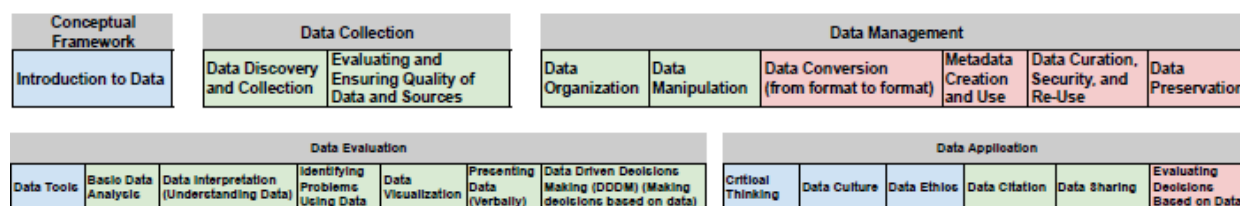


Рис. 2. Структура компетенцій в галузі грамотності в роботі з даними [2]

Наступні напрями та відповідні вміння щодо грамотності роботи з даними пропонуються для громадян Європи в рамках цифрової компетентності [4]:

1) Перегляд, пошук та фільтрація даних, інформації та цифрового контенту. Сформулювати інформаційні потреби, шукати дані, інформацію та контент у цифрових середовищах, отримати доступ до них та здійснювати навігацію. Створювати та оновлювати персональні стратегії пошуку;

2) Оцінка даних, інформації та цифрового контенту. Аналізувати, порівнювати та критично оцінювати надійність та валідність джерел даних, інформації та цифрового контенту. Аналізувати, інтерпретувати та критично оцінювати дані, інформацію та цифровий контент;

3) Управління даними, інформацією та цифровим контентом. Організувати, зберігати та отримувати дані, інформацію та контент у цифрових середовищах. Організувати та обробляти їх у структурованому середовищі.

Стосовно педагогів та студентів. В матеріалах Юнеско, присвячених стандартам ІКТ компетентності вчителів, наголошується, що педагоги повинні бути здатні «...ідентифікувати ключові поняття і процеси у галузях, що вивчаються; описувати функцію і мету моделювання, візуалізації, інструментів збору даних і програмного забезпечення аналізу даних, а також з'ясувати, як вони підтримують студентів, що вивчають ці ключові поняття і як їх можна застосувати до вивчення світу за межами класної кімнати або аудиторії...» [5, с. 12]. У якості методів досягнення цієї мети викладачам пропонується демонструвати «...різноманітність пакетів (i/або аплетів, інтерактивних систем, навчальних об'єктів) програм і описувати, як вони підтримують студентське розуміння ключових понять і їх застосування для вирішення складних проблем. Студенти мають аналізувати дані у своїх галузях за допомогою специфічних пакетів і описувати, як вони підтримують розуміння понять і рішення складних проблем» [5, с. 12].

Що стосується України, то метою Програми розвитку державної статистики до 2023 року [6], прийнятою Кабінетом Міністрів України постановою від 27.02. 2019 р. № 222) є реформування державної статистики «для задоволення сучасних потреб суспільства в об'єктивній, достовірній та неупе-

редженій статистичній інформації, яка відповідає основним принципам офіційної статистики, схваленим Генеральною Асамблеєю ООН та Кодексом норм європейської статистики, для прийняття обґрунтованих рішень, проведення досліджень і відкритих обговорень». Відкритість і доступність статистичної інформації передбачає створення веб-порталу Держстату та його мобільної версії; забезпечення доступу користувачів до мікроданих; активізацію зовнішніх комунікацій; *підвищення рівня статистичної грамотності суспільства*.

Багатоох науковців цікавили питання проблем, виявлених під час навчання студентів статистиці та аналізу даних. У дослідженні С.Тішковської та Г. Ланкастер [16] узагальнено перелік таких проблем. Серед головних означено такі:

- зосередження уваги на математичних та механічних аспектах знання. Результати не дозволяють студентам застосовувати ці аспекти статистичного знання для вирішення завдань, що зазвичай виникають за конкретним контекстом;
- «математикофобія», «статистична тривога» та відсутність інтересу. Ідеї ймовірності та статистики для студентів дуже важкі для навчання;
- дефіцит у студентів базових статистичних знань;
- курси статистики проводяться без посилання на предметну область;
- відсутність статистичної грамотності та нездатність учнів використовувати статистику у щоденному житті;
- дефіцит інструментів для оцінки статистичного мислення та статистичної грамотності населення в соціальних умовах;
- нестача статистичного персоналу (зокрема, в університетах), нестача статистиків на робочому місці;
- кількість годин на викладання статистики зменшується.

Для подолання цих недоліків та проблем, на основі аналізу робіт в [16] пропонуються такі стратегії:

- 1) Інтегрування статистичного мислення та статистичної грамотності у навчальні програми різних дисциплін.
- 2) Використання ЗМІ та газетних статей для оцінки здатності учнів та студентів до інтерпретаційного статистичного мислення.
- 3) Зміщення фокусу статистики у навчальні програми з математичних розрахунків до завдань практичної природи.
- 4) Розвиток навичок вирішення проблем: студентам пропонуються відкриті проблеми і викладач бере на себе роль «фасилітатора» у процесі навчання.
- 5) Використання реальних життєвих прикладів у проектній роботі.
- 6) Розробка стратегій мотивації студентів.
- 7) Розвиток статистичної грамотності та навичок критичного мислення, використання прикладів неправильних аналізів.
- 8) Зосередження на щоденних аргументах, які використовують статистику як докази.

Що стосується останньої стратегії, то можна запропонувати студентам фрагменти масового он-лайн курсу «Наука повсякденного мислення» з Coursera, український переклад якого розміщено на платформі Prometheus.

Прикладами використання запропонованої стратегії є такі [16]:

- Спільне навчання. Спільна робота в групах з комп'ютерами. Активне навчання та впровадження, заходи, на яких студенти здатні конструювати знання. Кооперативне навчання в малих групах (як один із способів) для вчителів включити активне навчання).
- Студенти займаються збором даних, роздумом про дослідження статистичних понять і розв'язують проблеми самостійно.
- Акцентування уваги на помилкових уявленнях, обговорення та оцінка. Інструкція до практичних занять розроблена так, щоб студенти були заохочені обговорювати свої помилки.
- Введення інтерактивних завдань із зворотним зв'язком.
- Перекладення і подання складних понять у форматі, зрозумілому широкій аудиторії. Проханню студентам пояснити термінологію та інтерпретувати отримані статистичні результати в повсякденних словах.
- Використання технологій та он-лайн ресурсів. Представлення нового матеріалу із застосуванням статистичного програмного забезпечення.
- Використання стимуляційних програм, які дозволяють студентам досліджувати статистичні поняття.

Автори вважають, що вміння інтерпретувати стохастичну інформацію, представлену в суспільстві, можуть бути представлені в такій ієрархії: 1) базове розуміння імовірнісної та статистичної тер-

мінології; 2) розуміння статистичної мови та понять, коли вони вкладаються в контекст більш широкого соціального обговорення; 3) питальне ставлення до суперечливих тверджень, висловлених без належного статистичного обґрунтування. Зауважимо, що тут ми не бачимо акценту на дію, на перетворення споживача на аналітика даних та їх розробника.

Науковці та практики впроваджують нові форми активності студентів, пов'язані з аналізом даних. Серед найбільш цікавих прикладів такі.

Побудова арт-об'єктів, пов'язаних з даними, та побудова історій, оснований на даних. Яскравий приклад такої активності – створення муралу з даними у державному навчальному закладі Бразилії, представлено в [17]. Команда науковців, педагогів, вчителів та учнів школи, на основі опитування студентів та їх демографічних даних розробили концепт муралу для однієї з шкіл району та намалювали його на зовнішній стіні школи з участю батьків, активних громадян, мешканців району. Автори проекту виділили 8 кроків такого процесу: 1) визначення партнерів та теми; 2) спільне визначення цілей проекту; 3) збір даних, пов'язаних з цілями; 4) проведення майстер-класу з сторітелінгу; 5) проведення майстер-класу з дизайну; 6) процес фарбування муралу; 7) публічна презентація проекту; 8) оцінка впливу процесу та результатів проекту.

Спільна участь у зборі даних (Participatory sensing, PS) дає змогу користувачам використовувати мобільні пристрої для збору даних та прагне створити спільноту, яка ділиться даними та аналізує їх, щоб зрозуміти спільні проблеми. Науковці розглядають такий процес як «демократичну версію громадянської науки» [9]. У громадянській науці дані мають тенденцію витікати від великої кількості колекціонерів для невеликої кількості вчених-аналітиків. За спільного зондування потоки даних між усіма учасниками однакові, всіх запрошують та заохочують аналізувати дані. Кожен учасник повинен вжити явних дій, щоб поділитися своїми даними, в іншому випадку його дані залишаються приватними. Які дані можна збирати за допомогою звичайних мобільних пристроїв? Це можуть бути соціальні, екологічні проекти, проекти, пов'язані з урбанізацією, тощо. Так, в одному з досліджень студенти збирали дані щоразу, коли вони щось викидали у сміттєву корзину.

Гра з даними. Нові види даних та нові засоби вимагають переосмислення статистичної грамотності, з акцентом на ідею активної розвідки. Користувачі можуть займатися дослідженням даних завдяки засобам візуалізації [18–21]. Одним з таких засобів є Garminder. В курсі соціальної статистики та демографії в якості заключного заняття ми пропонуємо студентам-соціологам роботу з вільним сервісом Garminder. Сервіс Garminder включає набір інструментів під загальною назвою “Play with data” бульбашкову діаграму, карти, ранжування, тренди, вікові піраміди; всі вони дозволяють отримати динамічну візуалізацію обраного демографічного показника (залежно від дослідницького питання) за країнами та континентами в часі (від 1800 до 2015 р.). Студенти використовували результати цих візуалізацій для порівняння показників різних країн в текстах курсових робіт з соціальної статистики та в презентаціях, представлених на захистах. Метою фундації Garminder є «сприяння збільшенню використання і розуміння статистичних даних та іншої інформації про соціальний, економічний та екологічний розвиток на місцевому, національному та глобальному рівнях» [20].

Урахування педагогіки студентоцентризму та навчання на основі підтримки (будівничі ліси, Scaffolding learning). Підхід, який ставить студента в центр навчання, вимагає, щоб у навчальних модулях були засоби, які дозволяють студентам взяти під контроль власне навчання. У курсі кількісних методів для студентів-соціологів Manchester Metropolitan University [22] кожне лекційне заняття починалося з візуалізації всього модуля, висвітлення кожного ключового поняття, яке студенти мають вивчити; що давало дорожню карту модуля, дозволяло студентам бачити напрям руху та зрозуміти картину в цілому.

Студентам також пропонуються так звані розові картки. Ці картки містять перелік завдань, які студенти мають скласти, щоб успішно здати залік або іспит. В ході курсу студенти демонстрували свої уміння викладачеві, і якщо викладач був задоволений виконанням цих завдань, він робив відповідні помітки в картці. Приклад таких завдань для студентів першого року навчання в курсі «Розуміння соціальних досліджень» наводиться нижче [22, с. 119].

- 1) Демонстрування вміння створити папку або файли на пристрої D;
- 2) Тест на типи змінних (виконаний он-лайн);
- 3) Побудова частотних таблиць та діаграм для номінальних та порядкових змінних, а також написання звіту за цими таблицями;
- 4) Побудова таблиць та діаграм для мір центральної тенденції та мінливості для змінних, виміряних метричними шкалами. Написання сумарного звіту за цими таблицями;
- 5) Коректно ідентифікувати 4 незалежні та 1 залежну змінну в наборі даних;
- 6) Якісно сформулювати 4 нульові гіпотези та 4 альтернативні;
- 7) Підготувати літературний огляд, знайти 3 релевантні статті, пов'язані з гіпотезою. Вони мають бути засновані на національних дослідженнях;

- 8) Вміння перекодувати номінальні, ординальні та метричні змінні;
- 9) Забезпечити пояснення 40–50 слів, чому змінні були перекодовані. Воно має включати теоретичний та статистичний аспект.
- 10) Таке саме за пропущеним значенням;
- 11) Побудувати 4 крос-таблиці та стовпчикові діаграми для 4 різних незалежних змінних та однієї залежної;
- 12) Коректно інтерпретувати χ^2 Пірсона та V Крамера в SPSS. Звіт 40 слів;
- 13) Написати 100 слів про різницю між описовою статистикою та статистичним висновком (перевіркою гіпотез);
- 14) Написати 100 слів, чому емпіричні та теоретичні частоти важливі, коли ми обчислюємо χ^2 ;
- 15) Коректно інтерпретувати теоретичні та емпіричні частоти в тесті χ^2 .

Зауважимо, що «будівничими лісами» для такої підтримки навчання студентів можуть виступати рубрикатори, різного роду діаграми (Вена, потокові діаграми та інші), концептуальні або ментальні карти, додаткові ресурси, підказки тощо.

Висновки. Вдосконалення поняття статистичної грамотності та грамотності даних сприяє розвитку громадян, які можуть отримати доступ та проаналізувати дані урядових організацій, критично споживати медіапродукцію, приймати власні рішення, основані на даних, що надає їм потужний голос та орієнтири у демократичному суспільстві.

Сучасні визначення грамотності в галузі даних на відміну від традиційних роблять акцент на введенні даних в дію, наголошують на активній ролі споживача даних, який завдяки новим засобам візуалізації перетворюється на виробника даних.

Великі дані вносять свою корективу у розумінні грамотності даних та включають знання про те, хто, з якою метою та де збирає пасивні дані про громадян; розуміння сучасних алгоритмів обробки великих масивів даних, які використовують пошукові системи, соціальні мережі, розуміння етики даних.

Аналіз наукових джерел показує, що зміст компетентності в галузі даних відрізняється залежно від того, що береться за основу: зосередженість на роботі з науковими даними, акцент на освіті громадян в галузі даних, вимоги роботодавців до працівників, вимоги до освітян, держслужбовців тощо [1–6].

Розвинуті країни, Австралія, Канада, країни Євросоюзу будують рівневу структуру грамотності в галузі даних, які включають базові навички, середні та просунуті. Грамотність студентів-соціологів в галузі роботи з даними має формуватися та розвиватися на основі синтетичного підходу, бо вони є одночасно й громадянами, критичними споживачами медіа, мають вміння професійно працювати з науковими даними та даними досліджень, виготовують власні дані, розуміють особливості роботи з великими даними тощо.

Серед основних бар'єрів в університетських курсах кількісних методів аналізу даних виділяють: фобії або тривожність щодо математики, клопітні знання та інтелектуальний опір. Для подолання цих бар'єрів доцільно переробляти курси із використанням сучасних засобів візуалізації, використанням реальних, нових, сучасних даних, статей ЗМІ, запроваджувати проблемне, колективне, активне навчання, здійснювати підтримку студентів, надаючи одночасно відповідальність за своє навчання. Серед перспективних напрямів нові види активностей в галузі аналізу даних, які включають, зокрема, побудову data муралів та інших проектів, які поєднують мистецтво та аналіз даних, розповіді історій, заснованих на даних (storytelling with data), участь в зондуванні або спільний збір даних учасниками спільноти, який розуміють його як «демократичну версію громадянської науки».

Напрями подальшого дослідження пов'язуємо з розвитком навчально-методичного забезпечення активностей щодо формування грамотності в галузі аналізу даних українських студентів-соціологів в рамках курсів з кількісних методів.

Panchenko L. Data literacy: definitions, approaches, formation directions

The article reveals the issues related to the formation of student's data literacy. Definitions of statistical literacy and their development over time, approaches and ways of literacy formation, as well as the methods of teaching relevant courses are analyzed.

Based on the analysis of the UN experts' definition of data literacy, the content of the European Digital Competence Framework for citizens, the UNESCO Teachers' ICT Competency Standards and the National Statistics Development Program of Ukraine until 2023, it is found that data literacy is considered one of the important 21st century skills. It is shown that the content of competence in the data field differs depending on what is taken as the basis: focus on working with scientific data, emphasis on education of citizens in the field of data, employers' requirements for employees, requirements for teachers, students, analysts, etc. Understanding of adults' data literacy develops

over time. Currently, it is not enough to prepare only critical consumers of statistical information, the emphasis is on an effective approach, the ability to produce data, as well as understand the properties of big data, algorithms for processing and presentation to consumers, ethical implications and data privacy issues.

An analysis of the experience of the developed countries (Australia, Canada, United Kingdom) on approaches to generating statistical literacy indicates the prospect of isolating different consumer segments and developing several levels of statistical literacy, from basic to advanced; society as a whole must be at a basic level and students, thought's leaders and decision makers should be at an advanced level.

New forms of student's activity related to data analysis introduced by academics and practitioners are discussed: building art objects and storytelling based on data; shared data collection by citizens through mobile devices, "play with data" using modern data visualization services. Paths of updating statistical literacy courses for Ukrainian sociology students are outlined, based on a synthetic approach and taking into account the barriers that arise during studying quantitative methods courses.

Key words: data analysis, data literacy, big data, statistical competence, training of sociology students.

Література:

1. Mandinach E.B. Data literacy vs. assessment literacy. URL: <https://www.msdf.org/blog/2013/09/ellen-mandinach-data-literacy-vs-assessment-literacy/>.
2. Ridsdale C. Strategies and Best Practices for Data Literacy Education Knowledge: Synthesis Report. URL: http://www.mikesmit.com/wp-content/papercite-data/pdf/data_literacy.pdf.
3. Teacher Data Literacy: It's About Time. URL: <https://dataqualitycampaign.org/wp-content/uploads/2016/03/DQC-Data-Literacy-Brief.pdf>.
4. The Digital Competence Framework 2.0. URL: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework>.
5. ICT competency standards for teachers. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156209E.pdf>.
6. Програма розвитку державної статистики до 2023 року. Постанова КМУ від 27.02 2019 р. №222. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/222-2019-%D0%BF#n10>.
7. Data Revolution Group. A World That Counts: Mobilizing the Data Revolution for Sustainable Development. New York: United Nations Secretary-General's Independent Expert Advisory Group, 2014. URL: www.undatarevolution.org/wp-content/uploads/2014/11/A-World-That-Counts.pdf
8. Gal I. Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 2002, 1–25.
9. Gould R. Data literacy is statistical literacy. *Statistics Education Research Journal*, 16(1), 2017, 22–25.
10. D'Ignazio C., Bhargava R. Approaches to Building Big Data Literacy. In *Bloomberg Data for Good Exchange 2015*. New York, NY, USA, 2015.
11. Oceans of Data Institute. Building global interest in data literacy: a dialogue. Waltham, MA: Educational Development Center, 2015. URL: oceansofdata.org/our-work/building-global-interest-data-literacy-dialogue-workshop-report].
12. Krumhansl R. Preparing students for a data-rich world. URL: http://oceansofdata.org/sites/oceansofdata.org/files/EBEC%20Krumhansl%20data%20literacy%20041216_FNL_0.pdf.
13. Tam S-M., N. Cross. Improving statistical literacy. Australian Bureau of Statistics' experiences and strategies". The proceedings of ISI 2009, Durban, South-Africa, 2009.
14. Watson J., Calligham R. Statistical Literacy: From Idiosyncratic to Critical Thinking. *Curricular Development in Statistics Education, Sweden*, 116-137, 2004. URL: https://www.researchgate.net/publication/268374138_Statistical_Literacy_From_Idiosyncratic_to_Critical_Thinking_Abstract.
15. Townsend M. Statistics Canada. Chapter 4. in: J. Sanchez: *Government Statistical Offices and Statistical literacy*, 2008. URL: <http://www.stat.ucla.edu/~jsanchez/books/Mary-Townsend.pdf>.
16. Tishkovskaya S., Lancaster G. Teaching strategies to promote statistical literacy: review and implementation. in C Reading (ed.), *ICOTS 8 proceedings: International Conference on Teaching Statistics 2010 Ljubljana, Slovenia*. International Association for Statistical Education, Auckland, New Zealand, 2010.
17. Bhargava R., Kadouaki R., Bhargava E., Castro G., D'Ignazio C. Data Murals: Using the Arts to Build Data Literacy. *The Journal of Community Informatics*, Vol 12, No 3, 2016: Special Issue on Data Literacy. URL: <http://ci-journal.net/index.php/ciej/article/view/1276>.

18. Finzer, W. Common online data analysis platform (CODAP). Emeryville, CA: Concord Consortium, 2016. URL: concord.org/codap
19. Sutherland S., Ridgway J. Interactive visualizations and statistical literacy. *Statistics Education Research Journal*, 16(1), 2017, 26–30.
20. Панченко Л.Ф. Підготовка майбутніх соціологів до комп'ютерного аналізу демографічних процесів та структур. *Information Technologies and Learning Tools*. Vol. 65 (3), 2018, 166–183.
21. Панченко Л., Хомяк А. Облачные технологии для подготовки будущих социологов к визуализации данных социальной и демографической статистики. *Transactions Georgian Technical University. Automated Control Systems*. Tbilisi, 2 (26), 2018, 153–156.
22. Jones J. S., Goldring J. E. Telling stories, landing planes and getting them moving – A holistic approach to developing students' statistical literacy. *Statistics Education Research Journal*, 16 (1), 2017, 102–119.