

АНОТАЦІЯ

Конюхов А. Д. Моделі інформаційної технології у дистанційному навчанні з використанням інфографіки. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі інформаційних технологій зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології. Українська академія друкарства, Львів, 2021.

У дисертаційній роботі розв'язано актуальне науково-прикладне завдання розроблення моделей інформаційної технології реалізації якісного дистанційного навчання з елементами інфографіки через виокремлення і дослідження факторів впливу на вказані процеси та використання засобів прогностичного оцінювання якості на підставі нечіткої логіки. Реалізацією виконаного дослідження є побудова структурно-функціональної моделі інформаційної технології розглянутих процесів.

Проаналізовано історичні аспекти та сьогодення функціонування дистанційної форми навчання за рубежом та в Україні. Розкрито фундаментальні етапи становлення дистанційної форми навчання в Україні. Визначено напрями розвитку даної форми навчання та наведено позитивні та негативні особливості в порівнянні з традиційною формою навчання. Проведено аналіз форм та видів дистанційної освіти, їх специфіку ведення та призначення. З'ясовано особливості педагогічних передумов для підготовки викладачів до організації та ведення дистанційної форми навчання, яка призначена, передусім, для розширення доступу до навчання великої кількості людей і отримання можливостей сумісного використовування знань і розвитку творчої діяльності тих, хто навчається і тих хто надає освітні послуги. Відзначено, що основними завданнями успішного функціонування дистанційної форми навчання та ефективної роботи викладачів в Україні є широке розповсюдження нових інформаційних систем та технологій, а також випуск необхідної та якісної навчально-методичної літератури з організації і проведення дистанційного навчання. Наголошено, що ефективність процесу

навчання з використанням комп'ютерних технологій можлива тільки в тому випадку, коли для цього створені необхідні умови, однією з яких є психологічна підтримка студентів. Метою вказаного заходу є створення сприятливого психологічного клімату при проведенні дистанційного навчання, надання допомоги студентам у виробленні індивідуального стилю, орієнтованого на ефективне засвоєння знань при віртуальному навчанні.

Відзначено, що аналіз наукових праць свідчить про відсутність досліджень, які б стосувалися розв'язання завдань досліджуваної тематики, а саме: реалізації дистанційної форми навчання та їх художньо-технічного оформлення, а саме використання інфографіки з врахуванням факторів впливу на якість подання та сприйняття інформації, як компоненти ієрархічних моделей; синтезу моделей факторів впливу на якість процесу реалізації дистанційного навчання та візуалізації даних за допомогою інфографіки; побудови та оптимізації моделей пріоритетного впливу факторів на вказані процеси; вирішення задач проектування альтернативних та розрахунку оптимальних варіантів реалізації дистанційного навчання та візуалізації даних; використання нечіткої логіки у формуванні та оцінюванні якості вказаних процесів та створення структурно-функціональних моделей інформаційних технологій формування якості реалізації дистанційного навчання та відображення інформації у вигляді інфографіки.

Відзначено доцільність створення на базі проведених досліджень процесів реалізації дистанційної форми навчання та подачі інформації у вигляді інфографіки моделей інформаційно-технологічної системи, яка б передбачала провадження та ведення ефективної дистанційної форми навчання, забезпечуючи при цьому застосування системного підходу стосовно удосконалення даного процесу, обумовлюючи у підсумку його якісне організаційне здійснення та належну підготовку і подання навчального матеріалу.

Для реалізації поставленого завдання здійснено опис та охарактеризовано платформи, які використовуються для організації дистанційної форми навчання в Україні та зарубіжних країнах, проведено аналіз процесу, що включає вибір

платформи та власне реалізацію дистанційної форми навчання. Виокремлено та класифіковано фактори забезпечення якості даного процесу за допомогою методики експертного опитування.

Виокремлено ряд важливих факторів реалізації досліджуваного процесу, що дало можливість сформулювати із загальної сукупності чинників деяку множину $G = \{g_1, g_2, g_3, g_4, g_5, g_6, g_7, g_8\}$, де: g_1 – інструменти комунікації; g_2 – навчальні об'єкти; g_3 – управління даними користувачів; g_4 – зручність використання; g_5 – адаптація; g_6 – технічні аспекти; g_7 – адміністрування; g_8 – управління курсами.

Запропоновано для подальшого опису дослідження процесу реалізації дистанційної форми навчання використати метод аналізу ієрархій, що забезпечить компактність та кращу наочність подання зв'язків між факторами впливу, упорядкує відношення між ними, уможливить використання лінгвістичних способів опису знань щодо аналізованих процесів та математичного апарату для розрахунку вагових значень факторів та визначення їх рангів.

Отримано за допомогою використання методу аналізу ієрархій розподіл факторів на 5-и рівнях пріоритетності, а саме фактори «управління курсами» на 4-му рівні, на 5-му – «зручність використання», шість інших розмістилися попарно на трьох рівнях: на 3-му рівні фактори «технічні аспекти» і «адміністрування»; 2-му рівні фактори «управління даними користувачів» і «адаптація»; 1-му рівні фактори «інструменти комунікації» і «навчальні об'єкти».

Використано метод попарних порівнянь для проведення якісного аналізу та оптимізації моделей факторів, який передбачає порівняння двох критеріїв між собою та надання переваги тому чи іншому на основі шкали відносної важливості об'єктів за Сааті. Побудовано матрицю попарних порівнянь факторів, використану як основа для подальших розрахунків.

Отримано вагові значення факторів впливу та побудовано оптимізовану багаторівневу модель факторів на якість процесу реалізації дистанційної форми навчання. Це дозволило розмістити фактори на 6-ти рівнях пріоритетності.

Для визначення вагомості факторів впливу на процес візуалізації даних в інфографіці використано методи ранжування та аналізу ієрархій. На підставі методу ранжування, отримано розподіл факторів на 6-ти рівнях пріоритетності. Фактори h_3 «вид візуалізації даних» та h_2 «масштаб елементів у візуалізації», відповідно знаходяться на вищих рівнях. Виявлено, що метод аналізу ієрархій дав можливість розподілити фактори на 4-ох рівнях пріоритетності, тобто фактори h_1 «надписи у візуалізації», h_5 «кольорова гама візуалізації» та h_6 «спецефекти» знаходяться на першому рівні одночасно. Встановлено про недоцільність використання методу аналізу ієрархій оскільки він не враховує опосередковані впливи та залежності, які надають перевагу одному фактору над іншим, та допускає розміщення факторів на одному рівні пріоритетності.

Проведено якісний аналіз процесу візуалізації даних в інфографіці. Для оптимізації моделей вагомості факторів, як і в попередньому варіанті, використано метод попарних порівнянь. Створено матрицю попарних порівнянь факторів, що слугує основою подальших розрахунків. В результаті опрацювання матриці отримано їх вагові значення факторів. Зазначено, що дані розрахунки уможливили розмістити фактори на 5-ти рівнях пріоритетності, а саме h_1 «надписи у візуалізації», h_5 «кольорова гама візуалізації» перемістилися на 2-ий рівень, а h_6 «спецефекти» залишився на першому.

Отримані кількісні оцінки вагомості факторів уможливили їх використання для подальших досліджень з метою якісного оцінювання процесу реалізації дистанційної форми навчання та візуалізації даних в інфографіці.

Зазначено, що складність проведення розрахунків аналізованих процесів зумовлено наявністю факторів впливу, які описують як внутрішні, так і зовнішні процеси і мають вплив на результативність виконання дослідження. Наголошено, що фактори, у свою чергу, мають розмірності як числові, так і в умовних одиницях, що зумовило необхідність для подальших досліджень з опрацювання отриманих результатів використання математичної теорії нечітких множин, в основі якої лежить нечітка логіка. Сформовано завдання використання нечіткої логіки, а саме, наголошено, що досліджуваний процес може бути розбитий на менші фази та описаний шляхом заміни твердження

чіткої логіки на твердження нечіткої логіки. Тобто, дане розбиття на менші фази дає при дослідженнях кращу узагальненість та відповідність моделі реальності. Але як знаємо, нечіткі числа залежать від контексту та й ними важче оперувати. Звичайно, дані представлені у вигляді чисел, є більш точними, ніж словесний їх опис, у зв'язку з чим лінгвістична змінна описує явища приблизно, оскільки вони є складними і не можуть піддатися опису в кількісному вираженні.

Запропоновано розглянути процеси розбити на підпорядковані складові, а саме: процес реалізації дистанційного навчання на процеси визначення якості ведення менеджменту та технічних особливостей; процес візуалізації даних в інфографіці на процеси визначення якості художнього представлення та технічних особливостей. Отримано інтегральні показники якості ведення менеджменту, технічних особливостей та художнього представлення навчального матеріалу в інфографіці; встановлено універсальні терм-множини значень отриманих лінгвістичних змінних описаних процесів, запропоновано їх позначення, рекомендовано межі та лінгвістичні терми; побудовано моделі формування інтегрального показника якості даних процесів; побудовано та розраховано функції належності лінгвістичних змінних; використано нечітку базу знань; представлено системи нечітких логічних рівнянь; виконано дефазифікацію нечітких множин та отримано кількісні значення рівня прогнозованої якості реалізації розглянутих процесів, використовуючи метод центру мас.

Отримано числове значення показника рівня якості процесу дослідження платформ реалізації дистанційного навчання – $N = 67,4\%$, процесу візуалізації даних у інфографіці – $G = 52,5\%$, при максимальному значенні якості 100%.

Розроблено на основі одержаних даних структурно-функціональну модель інформаційної технології для дослідження та формування якості реалізації дистанційного навчання з використанням інфографіки. Сформовано основні етапи реалізації інформаційної технології формування якості досліджуваних процесів.

Основні напрацювання та рекомендації виконаного дослідження використано при створенні тесту в платформі дистанційної форми навчання Moodle та отриманні результати відображені у вигляді інфографіки. Запропоновано для даної візуалізації використати мову програмування HTML з вставкою коду, написаного на мові JavaScript, що дало можливість наочніше відтворити результат запропонованого тесту.

Ключові слова: дистанційне навчання, освітній процес, візуалізація даних в інфографіці, фактор, модель, матриця, нечітка логіка, інтегральний показник якості, функція належності, лінгвістична змінна, терм-множини, дефазифікація, інформаційна технологія.