

Організація цифрового освітнього простору на засадах ергономіки

Розглянуто сучасні підходи до розуміння ергономіки та її застосування для організації цифрового освітнього простору. Ергономіка розуміється як науковий напрям, мета якого – підвищувати ефективність, комфорт і безпеку середовища в його різних аспектах. Визначено пріоритети застосування ергономіки в цифровому робочому середовищі педагогів. Запропоновано удосконалення цифрового робочого місця педагогічних, науково-педагогічних працівників за допомогою легкодоступних налаштувань та інструментів, які збільшують ефективність, комфорт і безпеку поширених процесів організації освітнього процесу.

Ключові слова: ергономіка, освітнє середовище, цифрові технології.

Arsen Hrebenuk. Organization of the Digital Educational Space Based on Ergonomics.

The article examines modern approaches to understanding ergonomics and its application in organizing the digital educational space. Ergonomics is understood as a scientific field aimed at enhancing efficiency, comfort, and safety of the environment in its various aspects. The article identifies priorities for applying ergonomics in the digital working environment of educators. It proposes improvements to the digital workplace of teaching and academic staff through easily accessible settings and tools that increase efficiency, comfort, and safety in common processes of organizing the educational process.

Keywords: ergonomics, educational environment, digital technologies.

Постановка проблеми. Завдяки технологічному розвитку з'являються нові вимоги до управлінських практик та процесів у різних професіях, а також вимоги до компетенцій і навичок персоналу. Ергономіка, що часто спрощено характеризується як «наука про зручність використання речей», переважно зосереджується на фізичних аспектах праці та навчання. Ергономіка розумової праці, цифрового простору лише недавно почала розглядатися комплексно, хоча окремі питання отримали увагу вже з 1980-х.

Значення ергономіки для педагогіки широко визнане, але тема малорозвинена і розглядається як складова менеджменту та дизайну.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загальні аспекти ергономіки в цифровому середовищі описано в огляді «Digital workplaces, ergonomics in vocational training» (2024) від освітнього проєкту LCAMP [1]. Окремі проблеми та способи їх вирішення розглянуто в «Короткому посібнику з цифрової доступності» (2023) [11]. Поняття та складові ергономіки в контексті цифрових технологій пояснено в енциклопедії проєкту «Sustainability Directory» [2].

Огляд україномовних джерел (Українська електронна енциклопедія освіти, Енциклопедія сучасної України, методичні рекомендації для викладачів ВНЗ, освітні програми, статті) показує, що ергономіка розглядається здебільшого у взаємодії людина–середовище загалом, людина–машина. Наприклад, у «Проблемах реалізації технологій ергодизайну в закладах освіти» Тетяни Борисової (2019) [6],

«Ергономізації навчально-предметного середовища як фактор інтенсифікації освітнього процесу в НУШ» Євгенії Починок, Нелі Слинько (2019) [12], «Особливостях діяльності вчителя початкової школи в умовах ергономічних технологій навчання» Аліни Предик і Ольги Гапей (2024) [13]. ДСТУ містить розділ «Дизайн та ергономіка» [10].

Лише побіжно ергономіка згадується в контексті розумової праці, цифрового віртуального середовища, а конкретні рішення, які могли б застосувати самі педагоги, можуть узагальнюватися під назвами «універсальний дизайн» або «цифрова доступність».

Мета статті полягає у визначенні пріоритетів застосування ергономіки в цифровому робочому середовищі педагогів, огляді конкретних легкодоступних удосконалень цифрового робочого місця вчителя, викладача, керівника закладу освіти, що збільшують ефективність, комфорт і безпеку працівників.

Виклад основного матеріалу. Інтерес до способів підвищити ефективність праці, її безпеку та комфорт став предметом системних наукових досліджень у ході промислових революцій. Четверта промислова революція, викликана розвитком інформаційно-комунікаційних технологій, перебуває на стадії становлення, але її перебіг пов'язаний з людиноцентричністю та сталістю розвитку: прогнозованістю, ощадливістю, безпекою [3; 4].

Зростаюче впровадження цифрових технологій та систем автоматизації праці створило нові виклики й можливості як для педагогів, так і здобувачів освіти.

Серед головних – дистанційна та онлайн-освіта. У цьому контексті цифрові робочі місця відіграють вирішальну роль. Їхній дизайн спрямований на зменшення кількості помилок, повторюваних багатоетапних дій, полегшення розпізнавання та структурування інформації, представленій у передусім візуальній формі.

Згідно з визначенням Міжнародної асоціації ергономіки, загалом – це прикладна наука, що досліджує взаємодію між людьми та її середовищем з метою оптимізації добробуту та загальної продуктивності системи. Основні сфери спеціалізації включають: фізичну ергономіку (робочі пози, повторювані рухи, планування згідно з ними робочого місця), когнітивну (сприйняття, пам'ять, фіксація уваги, рухова реакція) та організаційну ергономіку (комунікація, управління ресурсами колективу, тайм-менеджмент) [5].

Українська електронна енциклопедія освіти описує галузеву ергономіку як науку, що «вивчає освітню діяльність, знаряддя та засоби діяльності, а також навчальне середовище в процесі їхньої взаємодії з метою забезпечення ефективності, безпеки та комфортності учасників освітнього процесу» [7]. ДСТУ описує «когнітивну ергономіку» як «науково-практичну дисципліну, яка вивчає процеси формування комфортних умов розумової діяльності людини (групи людей), підвищення її інтелектуального потенціалу спільним виробленням проектних рішень керівництвом, персоналом підприємства (організації) та ергономістами» [10].

Ми трактуємо поняття педагогічної ергономіки таким чином: *прикладна галузь педагогіки, що розглядає педагогічний процес як систему «педагогічний працівник – здобувач освіти – середовище», визначаючи її умови та розробляючи способи підвищення ефективності цієї системи.* В ефективність входить якість комунікації, закріплення знань, розвиток умінь і навичок, рівень стимулювання до самоосвіти. Таким чином, педагогічній ергономіці властива безперервність людського фактора, потреба у різних каналах надходження інформації, засобах фіксації уваги, полегшення обміну даними. Це поєднує ергономіку з цифровою доступністю інформації.

Нами зазначено в статті «Універсальний дизайн і цифрова доступність в організації освітнього процесу», що цифрова доступність – це принцип створення цифрового вмісту таким чином, що робить його «доступним для якнайбільшої кількості людей без створення спеціальних версій того самого повідомлення чи твору». Цифрова доступність є областю універсального дизайну [9; 10], який значною мірою можна ототожнити з дизайном ергономічним. Різниця полягає в тому, що метою універсального дизайну є створення спільного середовища, де люди різних категорій мають рівні

стартові умови; ергономічний дизайн передбачає, що це середовище кожен користувач налаштовує під свої потреби. Тобто універсальний дизайн створює середовище більш статичне, в якому користувачі займають свої місця відповідно до потреб; тоді як ергономічний – середовище піддатливе. В ньому людина має вибір з декількох найбільш підходящих для неї інструментів, пристроїв або ж вони якоюсь мірою пристосовуються під потреби користувачів. У випадку меблів, наприклад, це змога регулювати висоту сидіння, нахил спинки, для віртуальної клавіатури – пропозиції вибору кількох розкладок.

Говорячи про цифровий освітній простір, слід звернути увагу на те, що педагоги та здобувачі освіти потребують різних інструментів і різної доступної інформації, що зумовлено відмінністю цілей їхньої діяльності. Головною діяльністю педагога тут є праця; учня, студента, слухача курсів підвищення кваліфікації – навчання. Фізичне робоче місце педагога багато в чому незмінне, тоді як цифрове може бути гнучко налаштоване, щоб ефективніше вирішувати проблеми планування, організації занять, наочної демонстрації, моніторингу успішності та оцінювання.

Існує кілька типів цифрових робочих місць, зокрема [1; 10–11]:

– Мобільні робочі місця, центром яких є мобільні пристрої, такі як смартфони або планшети. Мобільні робочі місця дозволяють працювати з будь-якого місця та в будь-який час, підвищуючи продуктивність і гнучкість. Зазначимо, що поділ пристроїв, програм на «настільні» та «мобільні» часто означає вторинність других. Але зворотню позитивною стороною є інтеграція в мобільних пристроях численних інструментів і їхнє функціонування як основного вузла обміну інформацією.

– Хмарні робочі місця, де працівники використовують хмарні додатки для доступу та обміну даними й документами. Хмарні робочі місця дозволяють співпрацювати в режимі реального часу та отримувати доступ до результатів із будь-якого місця за допомогою підключення до інтернету.

– Спільні робочі місця, де використовують програмне забезпечення для спілкування та співпраці над проектами. Наприклад, одночасне редагування документа, заповнення електронної таблиці. Спільні робочі місця сприяють командній роботі, обміну знаннями та інноваціям.

– Віртуальні робочі місця, що надають інструменти для імітації фізичного робочого середовища та виконання завдань.

Цей поділ слід розуміти як ситуативний. Педагог не обирає якимсь одне на тривалий час, а змінює тип цифрового робочого місця, залежно від завдання, його етапу.

Словник Лорна Майкла Казінса перераховує такі компоненти робочого середовища [2]:

– Фізичний інтерфейс – відчутний аспект (клавіатури, мишки, монітори, ноутбуки та мобільні пристрої), правильне розташування яких запобігає шкідливому фізичному напруженню. Ергономічний фізичний інтерфейс, наприклад, передбачає певну висоту монітора відносно очей, форму мишки та клавіатури [2].

– Програмний інтерфейс стосується дизайну і зручності використання програм та операційних систем. Ергономічний програмний інтерфейс інтуїтивно зрозумілий, легкий для вивчення та ефективний. Погана ергономіка призводить до нерозуміння способу виконання дій, помилок та втрати часу [2]. Можуть використовуватися аналогії з фізичними об'єктами (кнопки, перемикачі, перетягування об'єктів), впізнавані метафори (папки / файли). У випадку вчителів, викладачів це віртуальні аналоги класної дошки, фліпчарту, указки. Захист від помилок теж реалізується програмними засобами. Таким є вікно підтвердження видалення файлу і концепція «смітника» для видалених файлів.

– Інформаційна архітектура стосується структури та організації інформації. Файлові системи, внутрішні мережі закладу та бази даних належать до неї. Суттю ефективної інформаційної архітектури є легкий доступ та логічний рух інформації [2]. Розміщення нормативно-правових документів в окремих меню на сайті закладу, категоризація освітніх матеріалів за класами, предметами, темами у папках, використання тегів файлів і дописів у соцмережах слугують прикладами ергономічного підходу до роботи з інформацією.

– Канали зв'язку – електронні листи, чати, платформи відеоконференцій та інструменти управління проектами [2]. Сюди ж віднесемо налаштування доступності, під якими зазвичай розуміється адаптація інформації для людей з порушеннями зору, слуху, рухливості. Це скрінрідери, що озвучують текст на екрані, фільтри кольору для людей з дальтонізмом. Вони або інтенсифікують певний канал надходження інформації, або пропонують альтернативний.

Підхід, орієнтований на користувачів, починається з розуміння того, яка інформація їм потрібна, як часто вони до неї звертаються та які їхні типові робочі процеси. Інформаційне перевантаження, постійні сповіщення та складні інтерфейси призводять до втоми, помилок та зниження креативності. Ергономіка на цифровому робочому місці полягає в управлінні та мінімізації цього когнітивного навантаження [2].

Наприклад, поштова скринька, переповнена непрочитаними повідомленнями та постійними сповіщеннями, стає джерелом відволікання. І навпаки, пакетна обробка електронних листів, використання фільтрів і папок, а також установа певного часу для перевірки електронної пошти, є ергономічними рішеннями [2]. Подальшим удосконаленням було б використання доповнень вебоглядача, які періодично

сигналізують про наявність нових листів (як-от Notifier for Gmail). Іншим прикладом є режим «концентрації» у деяких програмах, який на вказаний час вимикає відволікаючі сповіщення.

Крім того, вирішальну роль відіграє дизайн програмного забезпечення. Захаращені, непослідовні інтерфейси створюють вище когнітивне навантаження. Поєднання підписів і піктограм, колірне сигналізування про доступні дії є ергономічним. Важливо, що доволі часто користувачам пропонується певний простір для налаштування під свої завдання. Таким є: можливість закріплення чатів у месенджерах, щоб вони завжди лишалися вгорі списку; організація вкладок у вебоглядачах; закріплення на панелях ярликів, кнопок, які потрібні найчастіше.

Освітній серіал «Вебдоступність» від «Дія. Освіта» [8], як і «Короткий посібник з цифрової доступності» [11] окремо виділяють важливість зрозуміло називати документи й елементи структури сайту чи програми, спрощувати навігацію по екрану.

Впровадження ергономічно налаштованих цифрових робочих місць може принести кілька переваг, таких як:

1. Підвищення продуктивності – цифрові робочі місця допомагають виконувати завдання ефективніше, скорочуючи час та зусилля. Ергономічні налаштування цифрового робочого місця для педагогів можуть включати: менеджмент вікон програм (поділ екрана між вікнами, розміщення їх за макетами); менеджмент вкладок вебоглядача (об'єднання вкладок у групи та робочі області, закріплення вкладок, їх дублювання), використання «гарячих клавіш», зокрема для виклику панелі емоджі / спеціальних символів (Windows+) і розширеного керування буфером обміну (Windows+V), використання режиму читання в текстових редакторах і вебоглядачах.

2. Підвищена гнучкість: налаштування робочого місця «під себе». Це використання програм-утиліт, які додають нові функції чи роблять зручнішим доступ до важкодоступних. Із останнього виділимо PowerToys, де є такі можливості, як: підсвічування вказівника для акцентування уваги глядачів на вказаній зоні; створення попереднього перегляду вмісту для деяких типів файлів (.pdf, .svg, .stl); швидка зміна розміру зображень через контекстне меню; розпізнавання виділеного тексту на екрані для подальшого копіювання. Також варті згадки програми на зразок Kando, що дозволяють викликати додаткове меню, звідки отримувати доступ до найчастіше потрібних файлів, папок, програм, запускати одним клацанням функції, що інакше потребують тривалої навігації по меню, створювати текстові шаблони для вставлення у потрібні місця. Приваблива можливість налаштувати окремий набір команд для окремих програм. Завдяки цьому час виконання деяких дій скорочується до п'яти разів.

3. Покращена комунікація та співпраця: цифрові робочі місця сприяють доступності інформації та співпраці між працівниками, покращуючи командну роботу, обмін знаннями та інноваціями. Також – комунікація між педагогами та здобувачами освіти через реакції на дописи, слайди, залучення до участі в опитуваннях, вікторинах, віртуальних екскурсіях через QR-коди з використанням смартфонів. Примітно, що більшість сучасних веббраузерів містять функцію створення QR-кодів вебсторінок через контекстне меню.

4. Підвищена задоволеність та залученість працівників: цифрові робочі місця можуть забезпечити працівникам кращий баланс між роботою та особистим життям, підвищити їхнє задоволення роботою і залученість до колективу. Разом з тим фактором відчуття добробуту педагогів є розділення їхніх соціальних ролей онлайн за допомогою різних облікових записів і навіть різних програм для різних аспектів діяльності. Скажімо, використання різних веббраузерів для роботи та позаробочих розваг знижує ризик випадково показати особисті матеріали.

Попри переваги ергономічних цифрових робочих місць, їх упровадження також може створювати кілька проблем та обмежень, таких як:

1. Ризики безпеки – витік даних, зловмисне використання соціальної інженерії. Якщо педагог на робочому місці має більший контроль над своїм середовищем, потрібно подбати про захист від помилок і отримання доступу сторонніми особами.

2. Прогалини в навичках. Ергономічні налаштування «під себе», як правило, належать до розширених, менш відомих функцій. Їхня популяризація є справою курсів підвищення кваліфікації.

3. Опір змінам: уже наявне, навіть не ергономічне середовище, може сприйматися як більш зрозуміле та надійне.

Для розкриття потенціалу педагогічної ергономіки, особливо для самих педагогів, критично важливим є ергономіка всього середовища, а не тільки окремих його складових. Потрібна побудова «екосистеми» пристроїв, програм і сервісів, у межах якої управлінська та освітня інформація циркулює без суттєвих втрат і затримок. Прикладом може слугувати «екосистема» Google чи Microsoft, де мережа програм і сервісів (іноді доповнена орієнтованим на них обладнанням, як Chromebook або Surface) передбачає схожі принципи роботи, розташування елементів керування, спільні колірні маркування (наприклад, зелений колір асоціюється з електронними таблицями), а також вільний обмін інформацією не тільки між програмами, а й між пристроями (відправка тексту зі смартфона на настільний ПК, доступ до повідомлень на телефоні з ноутбука).

Висновки і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі. Щоб подолати проблеми, які постають перед педагогами в умовах сучасного розвитку технологій, та повною мірою реалізувати потенційні переваги цифрових робочих місць, важливо будувати цифрове освітнє середовище на засадах ергономіки.

Частково за це відповідальні розробники програмного забезпечення, сервісів і пристроїв. Але суттєвий внесок у запровадження педагогічної ергономіки здатні зробити самі педагоги на своїх цифрових робочих місцях. Завдяки цьому вони можуть заощаджувати час, зменшувати кількість помилок у повторюваних діях і загалом підвищувати якість своєї роботи.

Згадані вдосконалення цифрового робочого місця, однак, маловідомі педагогам, які проходять курси підвищення кваліфікації у ВІППО. Це спонукає до розроблення короткострокових форм підвищення кваліфікації та методичних рекомендацій із проблематики застосування ергономіки в повсякденній практиці.

Використані джерела

1. Ayani M. Digital workplaces, ergonomics in vocational training. LCAMP4.0 Deliverable D3.2. Decembre 2024. P. 8–14.
2. Digital Workplace Ergonomics. URL: <https://pollution.sustainability-directory.com/term/digital-workplace-ergonomics/>
3. Oztemel E., Gursev S. Literature review of Industry 4.0 and related technologies. Journal of Intelligent Manufacturing. 2020. Vol. 31. P. 127–182. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10845-018-1433-8>.
4. Breque M., de Nul L., Petridis A. Industry 5.0. Towards a Sustainable, Human-Centric and Resilient European Industry. Brussels: European Commission, 2021. DOI: <https://doi.org/10.2777/308407>.
5. What Is Ergonomics (HFE)? The International Ergonomics Association. URL: <https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>
6. Борисова Т. Проблеми реалізації технологій ергодизайну в закладах освіти. *Наукові записки БДПУ*. 2019. Вип. 3. С. 213–220.
7. Буров О. Ю. Ергономіка в освіті. *Українська електронна енциклопедія освіти*. 2026. URL: https://eduglos.iitta.gov.ua/index.php/Ергономіка_в_освіті1
8. Вебдоступність. *Дія. Освіта*. URL: <https://osvita.diia.gov.ua/courses/vebdostupnist> (дата звернення: 21.04.2025).
9. Гребенюк А. В. Універсальний дизайн і цифрова доступність в організації освітнього процесу. *Педагогічний пошук*. 2024. № 2 (126). С. 8–11.
10. ДСТУ 3899-99. Дизайн та ергономіка. Терміни та визначення. Київ : Держстандарт України, 1999. 33 с.
11. Попов Д. Короткий посібник із цифрової доступності. *Дія. Цифрова освіта*. 2023. 73 с. URL: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgk326/files/2023-06/korotkiy_posibnik_z_cifrovoi_dostupnosti_-_ukr.pdf
12. Починок Є. А., Слинько Н. В. Ергономізація навчально-предметного середовища як фактор інтенсифікації освітнього процесу в НУШ. *Інноваційні педагогічні рішення у початковій освіті* : зб. наук. пр. / за заг. ред. О. А. Федій; відп. ред. Ю. Г. Павленко. Полтава : Сімон, 2019. С. 104–115.
13. Предик А., Гапай О. Особливості діяльності вчителя початкової школи в умовах ергономічних технологій навчання. *Проблеми початкової освіти: науковий пошук студентів та магістрантів* : зб. матеріалів міжвуз. наук.-практ. конф. (Хмельницький, 28 берез. 2024 р.). Хмельницький, 2024. С. 108–114.