

В. В. Бєловакандидат педагогічних наук,
доцент кафедри сучасних європейських мов
Державного торговельно-економічного університету

НАВЧАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЗВО В УМОВАХ ВІЙНИ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ: ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

Стаття присвячена дослідженню та з'ясуванню величезних змін, які відбулися в сфері освіти, зокрема в навчальній діяльності закладів вищої освіти, в зв'язку із повномасштабною війною, яку розв'язала росія в Україні. Очевидна необхідність забезпечити студентів і викладачів, а також потреба у дистанційному навчанні тих студентів, які знаходяться за кордоном, у великій мірі актуалізувала питання організації освітнього процесу онлайн, тому виникла необхідність окреслити ті питання, проблеми, виклики та відповіді, які в зв'язку з цим з'явилися останнім часом. Викладання онлайн вимагає від викладачів стратегій, інструментів та технологій, які значно відрізняються від очного викладання. Застосування цифрових технологій в освіті сьогодні є однією з найбільш важливих і стійких тенденцій розвитку світового освітнього процесу. Тому для України є надзвичайно важливою узгодженість напрямів розвитку цифрової трансформації освіти із вимогами світового та європейського освітнього й дослідницького просторів шляхом синхронізації освітніх політик та практик. Саме зараз, коли на території України йде війна, студенти та викладачі зіштовхнулися з низкою труднощів в освітньому процесі. Насамперед, постало питання як в подальшому навчатися, навіть дистанційно, якщо є проблеми з інтернетом, перебої із електропостачанням, слабкий сигнал зв'язку, коли всі психологічно перебувають у стані тривоги, неспокою. Сучасному викладачу необхідно мати додатковий час на спілкування зі студентами аби пояснити (дати свій коментар) як правильно реагувати в різних ситуаціях, – навіть під час повітряної тривоги, як справлятися з емоціями схвильованості, тривожності, емоційної нестабільності, відчаю. Цифрова трансформація змінює суспільство та економіку, впливає на повсякденне життя, вимагаючи вищого рівня цифрової грамотності від усіх громадян. Це стосується, в першу чергу, учасників освітнього процесу. Онлайн навчання та гібридне навчання сприяло впровадженню нових інноваційних методів викладання. Разом з цим, із впровадженням цифрових технологій в освіту виникли проблеми, а також виявилася нерівність між тими, хто має доступ до цифрових технологій і тими, хто не має, цифровим потенціалом освітніх та навчальних закладів, підготовкою викладачів, а також загальним рівнем цифрових навичок.

Ключові слова: цифровізація освіти, освітній процес, цифрова компетентність, дистанційне навчання, інформаційно-комунікативні технології.

Постановка проблеми. Очевидна необхідність забезпечити студентів і викладачів, а також потреба у дистанційному навчанні тих студентів, які знаходяться за кордоном, у великій мірі актуалізувала питання організації освітнього процесу онлайн, тому вважаємо необхідним окреслити ті питання, виклики та відповіді, які в зв'язку з цим з'явилися останнім часом. Умови сьогодення породжують різноманітність способів такої організації, зокрема бачимо: 1) повністю віддалений режим навчання; 2) змішаний або гібридний режим, коли студенти мають можливість відвідувати ЗВО і навчаються онлайн лише частину часу; 3) синхронні (в режимі реального часу) та асинхронні (коли студенти самі обирають час для опрацювання попередньо наданих викладачем матеріалів і завдань) навчальні середовища. Це вимагає від викладачів стратегій, інструментів та технологій, які значно відрізняються від очного

викладання. Перш за все, мова йде про створення особливої системи управління процесом навчання в рамках навчального предмета, яка має бути погоджена із більш загальною системою навчання в ЗВО у цілому як підсистема.

Застосування цифрових технологій в освіті сьогодні є однією з найбільш важливих і стійких тенденцій розвитку світового освітнього процесу. Для України важливою є узгодженість напрямів розвитку цифрової трансформації освіти із вимогами світового та європейського освітнього й дослідницького просторів шляхом синхронізації освітніх політик та практик.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемам дистанційної освіти та цифрової грамотності присвячені роботи багатьох зарубіжних науковців, серед яких М. Бернс, Р. Шарп, Г. Бенфілд, Л. Беннет, Т. Блейван та інші. Особливу увагу питанню цифровізації освітнього процесу

у зарубіжжі приділяють такі вітчизняні науковці І. Малицька, О. Шпарик. Проблемам дистанційного навчання та цифровій компетентності викладача присвячені роботи О. Овчарук, В. Плющ, О. Пометун, О. Кузнєцової, О. Жизномірської, С. Науменко та ін.

Мета статті. Метою дослідження є з'ясування стану, напрямів, визначення основних тенденцій цифровізації освіти у вітчизняних навчальних закладах та в зарубіжжі, адже пандемія Covid-19, а особливо, повномасштабна війна в Україні стала каталізатором змін для системи освіти не тільки в Україні, а майже для всіх країн світу, а також поштовхом для цифрової трансформації та онлайн-навчання.

Виклад основного матеріалу. Зараз, коли українське суспільство потрапило у «поле» війни, студенти (учні) та викладачі (вчителі) зіштовхнулися з низкою труднощів в освітньому процесі. Насамперед, постало питання як в подальшому навчатися, навіть дистанційно, якщо є проблеми з інтернетом, перебої із електропостачанням, слабкий сигнал зв'язку, коли всі психологічно перебувають у стані тривоги, неспокою. З точки зору викладача, процес навчання, викладання, спілкування, оцінювання є доволі складним тому, що не завжди можна швидко, якісно та об'єктивно оцінити студентів і фахівців, все ж таки, сподівається на їх добросовісність. Сучасна дослідниця О.О. Ісаєва стверджує, що освітні тенденції набули іншого змісту. Вчена зазначала, що підрастаюче покоління у своїх висловлюваннях та повідомленнях звертає увагу на питання війни; людини у війні; мислення; рефлексії; дії у цей непростий час. Ця дослідниця наполегливо працює із студентською молоддю над розробкою моделі нашого життя (післявоєнного періоду) – у царині літератури, мистецтва, історії, науки. Сучасному викладачу (вчителю) необхідно мати додатковий час на спілкування зі студентами (учнями) аби пояснити (дати свій коментар) як правильно реагувати в різних ситуаціях, – навіть під час повітряної тривоги, як справлятися з емоціями схвильованості, тривожності, емоційної нестабільності, відчаю. Сьогодні викладач (вчитель) повинен уміти позитивно, наполегливо, професійно працювати із дітьми війни, які постраждали, коли їхні душі зранені та скривджені, коли у них переважають негативні відчуття, слова, емоції. Життя не зупинилося, воно лише набуло інших рис, обрисів, кольорів. Очевидно, що молодь у війні здійснила переоцінку власних потреб, можливостей, ресурсів; почала по-іншому сприймати себе та інших у світі; відбулося формування та зміцнення загальнолюдських цінностей; молодь почала усвідомлено цінувати своє та чуже життя; почала більше розуміти й допомагати один одному. За думкою О. Забужко, «...час зробити ревізію на своїх книжкових полицях...», а тому,

якщо говорити з психологічної точки зору, то зрозуміло, що в умовах сьогодення в особистості дитини та дорослого, відбулося переосмислення змісту та реформатування власного «Я», праці, намірів, думок, ставлень, цінностей, де ми цілеспрямовано позбавилися деяких речей (застарілих), прагнень, думок, навичок (стереотипних), ніби викинули їх у «смітник», немовби відбулося очищення, осяяння інтелектуальної «корзини» нашої свідомості та мислення [1]. Негативні події та наслідки спонукали особистість швидко навчатися; оволодівати новими навичками, вміннями; набувати нового досвіду; робити правильні висновки; завчасно передбачати події; працювати на випередження; вміти швидко, якісно рефлексувати; не боятися труднощів, помилок, невдач, прикостей; професійно моделювати різні ситуації та спільно їх вирішувати тощо [2].

Вміння користуватись цифровими засобами для організації освітнього процесу сьогодні є вкрай важливим для викладачів та вчителів. Особливо це стало актуальним в останні роки: під час вимушеного карантину, в зв'язку з пандемією COVID-19 у 2020–2021 рр., а з 24 лютого 2022 року – в зв'язку із вторгненням росії та початком повномасштабної війни в Україні, коли, практично, всі навчальні заклади стали перед необхідністю організувати навчання онлайн. Вже у 2020 році, з початком карантину, стало зрозумілим, що значна кількість викладачів недостатньо опанували дистанційні форми навчання, цифрові інструменти та засоби для проведення занять та заходів з організації контролю знань та компетентностей студентів. Перш за все, це пов'язано з питаннями підвищення кваліфікації викладачів та вчителів, бо, насправді, великої уваги не приділялось розвитку їхньої цифрової компетентності. Наявність таких проблем підтвердив цілий ряд досліджень (опитувань викладачів та вчителів), проведених Інститутом цифровізації освіти НАПН України протягом 2020–2022 рр. В результаті проведених досліджень було виявлено 10 основних проблем та викликів з якими стикаються викладачі під час організації та впровадження на практиці дистанційного навчання а саме: недостатнє матеріально-технічне забезпечення; відсутність якісного інтернету; брак часу через збільшення навантаження для викладача; недостатній рівень матеріально-технічного забезпечення закладів освіти; недостатній рівень цифрової компетентності викладачів та вчителів; психологічні труднощі під час дистанційного навчання; зниження рівня якості надання освітніх послуг [3; 4].

Самооцінювання цифрової компетентності вчителя ґрунтується на онлайн-анкетуванні де дається перелік проблемно-спрямованих запитань. Це дає змогу виявити проблеми та оцінити ступінь готовності викладачів та вчителів до

використання цифрових засобів під час організації дистанційного навчання та виявити рівень їхньої цифрової компетентності. В анкеті враховано три рівні цифрової компетентності: базовий користувач, незалежний користувач, професійний користувач [5]. Також опитування викладачів та вчителів охоплює п'ять сфер цієї компетентності відповідно Рамки цифрової компетентності для громадян, що розроблена Європейським дослідницьким центром Європейської Комісії у 2017 р.: інформація та цифрова грамотність, комунікація та співробітництво, створення цифрового контенту, безпека, вирішення проблем та ін [6]. Апробація цього інструменту самооцінювання проходила протягом 2020 та 2021 рр. Її результати відображені у ряді аналітичних звітів. Існують також інші інструменти самооцінювання цифрової компетентності вчителя, серед яких слід зазначити анкетування, розроблене Державною службою якості освіти, яке спрямовує респондентів на самооцінювання учасниками сертифікації власної педагогічної майстерності. Київський університет ім. Бориса Грінченка проводить тренінги та надає ресурси для розвитку цифрової компетентності вчителя на основі індивідуальної траєкторії її розвитку та анкету для самооцінювання інформаційно-комунікаційної (цифрової) компетентності вчителя [7], в основу якої покладено міжнародні стандарти ІК-компетентності вчителів ЮНЕСКО. Запровадження та використання інструменту самооцінювання цифрової компетентності вчителя є частиною підтримки впровадження цифрових засобів для організації освіти в умовах сьогодення шляхом виявляючи потреби та готовність викладачів та вчителів використовувати інформаційно-цифрові технології для організації навчання та самовдосконалення, адже використання таких інструментів сприятиме підвищенню рівня освітніх послуг в умовах військового стану нашої держави.

В умовах пандемії COVID-19 та під час військових дій в Україні, виникла необхідність посилено використовувати навчання в дистанційному форматі. І стало зрозумілим, що такий онлайн формат або змішаний формат (онлайн+офлайн) став звичним у освітньому процесі. Звичайно, позитивний результат при застосуванні такого формату навчання у великій мірі залежить від того, наскільки здобувач буде зосереджений на ньому. Оскільки цей процес відбувається при відсутності відповідного планування та розробки навчальних програм, деякі автори мають сумніви щодо ефективності переходу закладів освіти на онлайн навчання але це питання останнім часом відійшло на другий план. Основна увага була сконцентрована на застосуванні платформ дистанційного навчання під час надзвичайних ситуацій. Проблема полягала в тому, що здобувачі освіти та науково-педагогічні працівники з низькою цифровою

компетентністю не оптимально використовували цифрові освітні ресурси. Слід зазначити, що цифрова компетентність набуває суттєвого значення при використанні інформаційно-цифрових ресурсів у науково-освітньому просторі, а формування та розвиток цієї компетентності є ключовим питанням щодо дистанційного навчання. Головною метою вбачається спрямованість на забезпечення організації освітніх послуг на відстані, і створення повноцінних умов навчання відповідно до освітніх вимог та навчально-пізнавальних потреб студента; зміст освіти, особливими ознаками якого є модульна структура, варіативність, різноманітність форм і методів подачі навчального матеріалу, способів його засвоєння та використання високотехнологічних засобів; методи навчання, які забезпечують самостійну навчально-пізнавальну діяльність здобувачів освіти під керівництвом науково-педагогічних працівників, її самостійний та педагогічний контроль; поєднання технічних можливостей, педагогічної та освітньої діяльності для використання інформаційно-комунікативних технологій під час дистанційного навчання [8].

У великій мірі ефективність дистанційного навчання залежить від вікових особливостей, індивідуальних та особистісних якостей здобувачів освіти (сприйняття, пам'яті, мислення, уваги), рівня їх інформаційної і комп'ютерної грамотності, навичок самостійної роботи, а також від якості створення психологічного комфорту та індивідуального підходу до студентів з боку викладача.

Цифрова трансформація змінює суспільство та економіку, впливає на повсякденне життя, вимагаючи вищого рівня цифрової грамотності від усіх громадян. Це стосується, в першу чергу, учасників освітнього процесу. Онлайн навчання та гібридне навчання сприяло впровадженню нових інноваційних методів викладання. Разом з цим, із впровадженням цифрових технологій в освіту виникли проблеми, а також виявилася нерівність між тими, хто має доступ до цифрових технологій і тими, хто не має, цифровим потенціалом освітніх та навчальних закладів, підготовкою викладачів, а також загальним рівнем цифрових навичок. Цифрова трансформація систем освіти країн зарубіжжя спирається на ряд документів, що затверджені країнами-членами Європейського Союзу. «План дій цифрової освіти (2018–2022)», а також затверджений у вересні 2020 року «План дій цифрової освіти (2021–2027)» [9]. Вони є одними з ключових документів, які окреслюють шляхи реалізації цифрової трансформації Європейського освітнього простору на наступні роки. Ці документи відповідають цілям «Європейського плану навичок» (European Skills Agenda), «Плану дій Європейського соціального рівня» (European Social Pillar Action Plan) та «Цифровому компасу 2030: європейський

шлях для цифрового десятиліття» (2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade). Компанією SMART Technologies (яка є однією з провідних з розробки та впровадження освітніх технологій (EdTech – Education Technologies), було проведено глобальне дослідження стосовно успішності їх використання, а також впливу на навчальні досягнення учнів, відношення викладачів, студентів (учнів) і т.д. Дослідження проводилося протягом 4 років (2018–2022 рр.). До нього було залучено 3300 респондентів з усього світу, у тому числі 419 з Великої Британії. В опитуванні взяли участь керівники різних освітніх закладів, політики з освіти, адміністратори, координатори з впровадження ІКТ та викладачі. Згідно з результатами дослідження система освіти Великої Британії є світовим лідером із впровадження та використання EdTech у навчальному процесі, де викладачі (вчителі), та студенти (учні) беруть активну участь: більше половини (55%) підтримують дистанційне або гібридне навчання (в той час як середнім показником у світі є 24%). Стрімкий розвиток технологій формує тенденції і нові інноваційні можливості для їх використання в освітньому процесі. Серед переваг цифровізації освітнього сектору зазначають: гнучкість навчального процесу до змісту (розробка гнучкого графіку навчання, усунення географічних обмежень); персоналізація навчання (адаптація методів навчання для кожного студента (учня), доступність навчальних матеріалів, можливість індивідуального навчання); швидкий та простий спосіб оцінювання. Тенденції подальшої трансформації цифрової освіти на пряму залежать від розвитку цифрових технологій, які відкривають нові можливості як для студента, так і для викладача. Британські освітяни звертають увагу на: «метод двох учителів», який використовується у деяких зарубіжних навчальних закладах; штучний інтелект та доповнену реальність. Доповнена реальність визнається однією з провідних тенденцій цифрового маркетингу в 2022 році [10].

Ключовими напрями цифровізації загальної середньої та вищої освіти спільними для країн ЄС та США є: 1) надійна інфраструктура, ключовими елементами якої є високошвидкісне підключення до інтернету та пристрої, доступні викладачам (вчителям) та студентам (учням) за їхньою потребою; високоякісний навчальний контент, зручні інструменти та безпечні платформи, які дотримуються правил цифрової конфіденційності та етичних стандартів; а також професійний розвиток для викладачів та керівників освітніх закладів; 2) цифрова грамотність, включаючи боротьбу з дезінформацією, базові цифрові навички та компетенції з раннього віку; 3) цифрова компетенція та навички для викладачів (це допомагає ефективно та творчо використовувати цифрові

технології для залучення та мотивації студентів, забезпечувати рівний доступ до цифрових інструментів, вдосконалювати викладання, навчання й оцінювання тощо; 4) оцінювання та підходи до оцінювання з використанням цифрових технологій (це надає нові можливості для саморефлексії та зворотного зв'язку); 5) технології штучного інтелекту в освіті для персоналізації та ефективності навчання (це допомагає учасникам освітнього процесу якнайкраще адаптуватися до освітніх потреб, заощаджувати час, зосереджуватися на більш важливих освітніх цілях). До характерних векторів в зазначених країнах можна віднести: для США – розвиток технологій блокчейн для захисту, перевірки на достовірність, підтвердження права власності на цифровий актив та розширення можливості міжнародної мобільності. Для країн ЄС – гендерна рівність та забезпечення рівної частки участі дівчат і молодих жінок у цифрових дослідженнях і кар'єрі; розвиток просунутих цифрових навичок, збільшення кількості ІТ спеціалістів [11].

Висновки і пропозиції. Отже, можна зробити висновки, що сьогодні, ми переживаємо складні часи в освіті, економіці, соціальній політиці, але незважаючи на це, викладачі та студенти готові працювати у складних умовах, навчатися, здобувати освіту, професію. Труднощі з якими кожен з нас «зустрівся», додали ще більше сили та натхнення наполегливо працювати в своїй сфері, професійно, якісно виконувати свої обов'язки, гідно приймати виклики та справлятися з ними.

Для успішного проведення цифрової трансформації в освіті вкрай необхідною є фундаментальна підготовка викладача, який повинен мати високий рівень цифрової компетентності. Це сприятиме його більшій впевненості і надасть можливості у використанні нових цифрових інструментів та платформ, що своєю чергою буде його мотивувати вивчати найефективніші способи впровадження інноваційних освітніх технологій та інструментів. Можливість проходження курсів з підвищення рівня цифрової компетентності онлайн, обмін досвідом з колегами по всьому світу є запорукою якості сучасної освіти. Підвищення рівня цифрової грамотності освітян впливатиме на успішність цифрової трансформації освіти як в країнах зарубіжжя, так і в нашій країні.

Запровадження та використання інструменту самооцінювання цифрової компетентності викладача є частиною підтримки впровадження цифрових засобів для організації освіти в умовах сьогодення шляхом виявлення потреб та готовності викладачів використовувати інформаційно-цифрові технології для організації навчання та самовдосконалення. Постійне використання таких інструментів сприятиме підвищенню рівня освітніх послуг в умовах військового стану нашої держави.

Крім того, необхідно зазначити, що для застосування дистанційної форми навчання в закладі освіти потрібно створити спеціально організоване освітнє середовище, головним завданням якого буде забезпечити ефективну взаємодію між студентами і викладачами, студентами між собою, студентами та навчальним матеріалом, застосування науково-педагогічними працівниками інноваційних методів та засобів навчання на базі інформаційних та комунікативних технологій

Список використаної літератури:

1. «Українці – сильна нація»: 13 влучних цитат Оксани Забужко про війну та Україну <https://vogue.ua/ua/article/culture/knigi/ukrajincisilna-naciya-naykrashchi-citati-oksani-zabuzhko-pro-viynu-ta-ukrajinu.html>
2. Основні тенденції розвитку освіти https://pidru4niki.com/15920615/pedagogika/osnovni_tendentsiyi_rozvitku_osviti Tendentsii ta vyklyky v suchasni systemi osvity. (2022).
3. Іванюк, І., Овчарук, О. (2021). Результати онлайн опитування готовність і потреби вчителів щодо використання цифрових засобів та ІКТ в умовах карантину: 2021. Аналітичний звіт. ІІТЗН НАПН України.
4. Овчарук, О., Іванюк, І. В. (2022) Результати онлайн-опитування «Готовність і потреби вчителів щодо використання цифрових засобів та ІКТ в умовах карантину: січень-лютий 2022» аналітичний звіт. ІЦО НАПН України.
5. Овчарук О. Самооцінювання цифрової компетентності вчителя: інструменти та критерії. Матеріали VI Міжнародної наукової конференції НАПН України. *Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта 2022: виклики і перспективи в умовах турбулентності світу*, К., 2022. ст. 184–187.
6. Carretero, S., Vuorikari, R., Punie, Y. (2017). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use. Publications Office of the European Union.
7. Биков В. та ін. Цифрова компетентність вчителя: інструмент самооцінювання та особливості використання: методичні рекомендації: [В.Ю. Биков, О.О. Гриценчук, О.А. Дубовик, Ю.І. Завалевський, І.В. Іванюк, О.Є. Кравчина, О.В. Овчарук]. – К. : ІЦО НАПН України – 2022. – 57 с.
8. Бурцева, Ю. О., Малєєв, Д. В. (2020). Дистанційні технології в освіті: збірник науково-методичних рекомендацій щодо організації виховання, навчання та розвитку учасників освітнього процесу під час карантину. Відділ інформаційно-видавничої діяльності. <http://cprppd.osv.org.ua/navchalnometodichniposibniki-dlya-pedagogichnih-pracivnikov-16-33-59-28-01-2021>
9. European Commission. (2020). European Education Area. Digital Education Action Plan (2021–2027). <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>
10. Shah, K. (2022). Digitalization of the Education Sector: The Rise of Online Learning. From Education to Employment News. <https://www.fenews.co.uk/education/digitalization-of-the-education-sector-the-rise-of-online-learning/>
11. Шпарик О. До питання про цифрову трансформацію освіти США та ЄС. Матеріали VI Міжнародної наукової конференції НАПН України. *Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта 2022: виклики і перспективи в умовах турбулентності світу*, К., 2022. ст. 283–284.

Bielova V. Educational activities of higher education institutions in the conditions of war and the use of digital technologies: domestic and foreign experience

The article is devoted to research and clarification of the huge changes that have taken place in the field of education, in particular in the educational activities of higher education institutions, in connection with the full-scale war that Russia has unleashed in Ukraine. The obvious need to protect students and teachers, as well as the need for distance learning of those students who are abroad, actualized the issue of organizing the educational process online greatly, therefore it became necessary to outline those questions, problems, challenges and answers that appeared recently in connection with these. Teaching online requires teachers to use strategies, tools, and technologies that are significantly different from face-to-face teaching. The use of digital technologies in education today is one of the most important and sustainable trends in the development of the global educational process. Therefore, it is extremely important for Ukraine to agree upon the development of directions of the digital transformation of education with the requirements of the world and European educational and research spaces by synchronizing educational policies and practices. Right now, when there is a war on the territory of Ukraine, students and teachers faced a number of difficulties in the educational process. First of all, there was the question of how to study further, even remotely, if there are problems with the Internet, supply of electricity, a weak communication signal, when everyone is psychologically in a state of anxiety, restlessness. A modern teacher needs to have additional time to communicate with students in order to explain (give his/her comment) how to react correctly in various situations, even during air alarm, how to cope with emotions of excitement, anxiety, emotional instability, despair. Digital transformation changes society and

the economy, affects everyday life, demanding a higher level of digital literacy from all citizens. This concerns, first of all, the participants of the educational process. Online learning and hybrid learning have contributed to the introduction of new innovative teaching methods. At the same time, there have been challenges with the implementation of digital technologies in education, as well as inequalities between those who have access to digital technologies and those who do not, the digital potential of educational and training institutions, the training of teachers, as well as the general level of digital skills.

Key words: *digitalization of education, educational process, digital competence, distance learning, information and communication technologies.*