

**Valentina Radkevich**

## **PRINCIPLES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN VOCATIONAL EDUCATION UNDER THE CONDITIONS OF A CIRCULAR ECONOMY**

**Валентина Радкевич**

### **ПРИНЦИПИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ**

У зв'язку з глобальними викликами, такими як зміна клімату, виснаження природних ресурсів, зростання нерівності, економічна нестабільність тощо, дедалі більшої актуальності набувають питання сталого розвитку. Одним із ключових підходів до забезпечення сталого розвитку є його економічний потенціал, що базується на принципах циркулярної економіки, а саме: повторного використання, переробки та мінімізації відходів (Ellen MacArthur Foundation, 2015). Як зазначають Kirchherr et al. (2017), це сприяє зниженню витрат на сировину та енергію, а також підвищенню ефективності виробництва. Значним є і екологічний аспект сталого розвитку. Зростання обсягів відходів, забруднення довкілля та деградація природних екосистем змушують суспільство шукати нові підходи до управління ресурсами. За даними World Bank (2018), щорічно у світі утворюється понад 2 мільярди тонн твердих відходів, більша частина яких могла б бути перероблена в рамках циркулярної економіки. З огляду на це, сталий розвиток є не просто модним трендом, а стратегічною необхідністю. Згідно з Цілями сталого розвитку ООН, зокрема ціллю 4 „Якісна освіта“ та ціллю 12 „Відповідальне споживання та виробництво“, освіта має стати інструментом формування свідомого суспільства, яке здатне ефективно використовувати ресурси та зменшувати екологічний слід (United Nations, 2015). Тому професійна освіта, як один із основних механізмів підготовки кваліфікованих робітничих кадрів, потребує трансформації, щоб відповідати цим цілям. Зокрема інтегруючи принципи сталого розвитку, професійна освіта може виховати покоління фахівців, які розроблятимуть і впроваджуватимуть інноваційні рішення для зменшення екологічного навантаження. Водночас орієнтованість професійної освіти на підготовку фахівців для циркулярної економіки, сприяє розвитку бізнес-моделей, які поєднують економічну вигоду з екологічною відповідальністю Vosken et al. (2016). Не менш значущим є соціальний вимір сталого розвитку. Адже урахування положень принципів сталого розвитку у професійній освіті, уможливує зменшення нерівності, надаючи доступ до якісного навчання представникам різних соціальних груп. Згідно з доповідями UNESCO (2021), освіта для сталого розвитку допомагає формувати громадянську відповідальність і сприяє залученню молоді до вирішення глобальних проблем. Тому професійна підготовка фахівців для циркулярної економіки поряд із технічними навичками, має передбачати формування в здобувачів освіти усвідомлення своєї ролі у створенні справедливого суспільства. Відповідно, значення сталого розвитку у сучасному світі полягає в його багатогранності, а саме – економічній вигоді, екологічній безпеці та соціальній справедливості.

У контексті сталого розвитку циркулярна економіка є сучасною парадигмою, що пропонує альтернативу традиційній лінійній економіці, яка базується на принципі „взяти-виробити-викинути“ й спрямована на максимізацію ефективності використання ресурсів, мінімізацію відходів та створення замкнених циклів виробництва і споживання. Її основна мета полягає в тому, щоб економічна діяльність не лише відповідала потребам сьогодення, але й зберігала ресурси для майбутніх поколінь, що є ключовим принципом сталого розвитку. Циркулярна економіка ґрунтується на трьох основних принципах, сформульованих Ellen MacArthur Foundation (2013): збереження та відновлення природного капіталу, оптимізація використання ресурсів та мінімізація системних ризиків шляхом управління кінцевими ресурсами. Перший принцип передбачає заміну вичерпних ресурсів відновлюваними та підтримку екосистем через повернення біологічних матеріалів у

природні цикли. Наприклад, використання біорозкладних матеріалів у виробництві дає змогу зменшити забруднення та сприяє регенерації ґрунтів (Geissdoerfer et al., 2017). Другий принцип зосереджений на подовженні життєвого циклу продуктів через повторне використання, ремонт, переробку й рециклінг. Це потребує від бізнесу та споживачів зміни підходів до дизайну продуктів та їх споживання. Третій принцип наголошує на уникненні відходів і токсичних речовин, що досягається через замкнені цикли виробництва, де відходи одного процесу стають сировиною для іншого (Stahel, 2016). Ці принципи підтримуються системним підходом, який враховує взаємозв'язки між економічними, соціальними та екологічними аспектами. Це доводить, що циркулярна економіка не лише сприяє екологічній сталості, але й створює нові економічні можливості (Bocken et al., 2016). Таким чином, принципи циркулярної економіки є основою для переходу до більш сталої економічної моделі, що має важливе значення для професійної освіти, яка здійснює підготовку фахівців до роботи в таких умовах. Означені принципи необхідно враховувати у професійній підготовці фахівців для циркулярної економіки, а також особливості її різних моделей: „замкненого циклу“ (closed-loop system), яка передбачає повернення продуктів у виробничий процес після завершення їх життєвого циклу. Наприклад, у текстильній промисловості компанії, такі як H&M, впроваджують програми збору старого одягу для його переробки у нові тканини (Ellen MacArthur Foundation, 2017); „економіка спільного використання“ (sharing economy), що базується на спільному доступі до ресурсів замість їх індивідуального володіння. Платформи, такі як Airbnb або каршерінгові сервіси, є прикладами цієї моделі, що зменшує потребу у надмірному виробництві товарів (Bocken et al., 2016); „продукт як послуга“ (product-as-a-service), де компанії зберігають право власності на продукт, а споживачі платять за його використання. Наприклад, Philips пропонує модель „освітлення як послуги“, згідно з якою клієнти оплачують світло, а не самі лампи, що стимулює виробника створювати довговічні та енергоефективні продукти (Stahel, 2016). Ці моделі демонструють гнучкість циркулярної економіки та її здатність адаптуватися до різних секторів. Це є важливим для професійної освіти, яка має здійснювати підготовку фахівців до роботи в умовах інноваційних моделей виробництва. З огляду на викладене, циркулярна економіка створює нові можливості для зайнятості й, водночас, потребує адаптації існуючих професій до особливостей її моделей. Згідно з дослідженням Ellen MacArthur Foundation (2021), впровадження принципів циркулярної економіки може створити до 6 мільйонів нових робочих місць у світі до 2030 року, переважно в таких секторах, як переробка, відновлювальна енергетика та ремонтні послуги. Наприклад, у секторі переробки відходів з'являються професії, пов'язані з сортуванням, рециклінгом та дизайном продуктів із вторинної сировини. Водночас традиційні професії, такі як виробництво одноразових товарів, поступово втрачають актуальність, що потребує перекваліфікації працівників для „економіки сервісу“, де акцент зміщується з володіння продуктами на їх оренду чи спільне використання, що, у свою чергу, підвищує попит на фахівців із логістики, обслуговування та цифрових платформ (Stahel, 2019). Ці зміни на ринку праці безпосередньо впливають на вимоги до професійної компетентності фахівців. У контексті циркулярної економіки традиційні технічні навички доповнюються міждисциплінарними знаннями та „зеленими“ навичками. Роботодавці дедалі частіше шукають фахівців, які володіють знаннями про сталі матеріали, енергоефективність, управління відходами, а також цифровими навичками, оскільки технології циркулярної економіки активно інтегрується з технологіями Індустрії 4.0, такими як Інтернет речей (IoT) та штучний інтелект, які оптимізують процеси рециклінгу та моніторингу ресурсів (Geissdoerfer et al., 2017).

Професійна освіта, таким чином, стикається з необхідністю перегляду освітніх програм підготовки кадрів, здатних відповідати новим вимогам. Зауважимо, що у технічних коледжах і університетах європейських країн вже впроваджуються модулі зі сталого менеджменту (European Commission, 2020). Такі програми містять не лише теоретичні знання, але й практичні навички, як-от: аналіз життєвого циклу продуктів (LCA), розроблення бізнес-моделей для циркулярної економіки тощо. Важливим також є розвиток м'яких навичок „soft

skills“ – критичного мислення, командної роботи та адаптивності, які дають змогу фахівцям швидко реагувати на змінні умови ринку праці (Vitti et al., 2025). У цих країнах інтеграція принципів сталості в професійну освіту стала частиною ширшої стратегії, спрямованої на досягнення цілей сталого розвитку. Наприклад, Німеччина, відома своєю дуальною системою освіти, активно впроваджує концепції сталості в програми підготовки фахівців у сфері промисловості та технологій. Згідно з дослідженням Федерального інституту професійної освіти Німеччини, принципи циркулярної економіки, такі як повторне використання матеріалів і зменшення відходів, інтегруються в навчальні плани для професій, пов'язаних із машинобудуванням, будівництвом і логістикою (BIBB, 2020). У рамках проєкту „Green Skills for a Sustainable Future“ німецькі професійні школи і коледжі співпрацюють із підприємствами з питань розроблення модулів навчання, що передбачають вивчення особливостей життєвого циклу продукції та енергоефективних технологій. Це сприяє не лише формуванню екологічної свідомості студентів, але й підвищенню їхньої конкурентоспроможності на ринку праці (Solga, 2014). Ще одним прикладом є Фінляндія, яка вважається лідером у сфері освіти для сталого розвитку. Фінська система професійної освіти інтегрує принципи сталості через міждисциплінарний підхід, згідно з яким студенти отримують знання про екологічні, соціальні та економічні аспекти своєї професії. Наприклад, у рамках Національної стратегії освіти для сталого розвитку (2025) у Фінляндії розроблено програми для працівників аграрного сектору, що містять курси з органічного землеробства та управління відходами (Berg et al., 2019). Ці програми спрямовані на професійну підготовку фахівців, які можуть сприяти переходу до циркулярної економіки, зменшуючи залежність від вичерпних ресурсів. Дослідження доводять, що такий підхід не лише підвищує рівень обізнаності студентів з питань циркулярної економіки, але й сприяє формуванню інноваційних рішень у професійній діяльності (Ferguson et al., 2021). У США підхід до інтеграції принципів сталості в професійну освіту має дещо інший характер, зосереджуючись на співпраці з приватним сектором і технологічних інноваціях. Наприклад, у штаті Каліфорнія коледжі (community colleges) пропонують програми, що поєднують технічну підготовку з екологічною освітою. Зокрема, програма „Sustainable Construction“ у коледжі Санта-Рози здійснює підготовку фахівців у галузі будівництва, які оволодівають навичками використання перероблених матеріалів і енергоефективних технологій (Santa Rosa Junior College, 2023). Дослідження, проведене Venkatraman et al. (2018), зазначає, що такі програми сприяють працевлаштуванню випускників у „зелених“ галузях економіки, які стрімко розвиваються. Крім того, у США активно використовуються онлайн-платформи, такі як Coursera та edX, для поширення знань про сталість серед студентів, що дає змогу масштабувати навчання та залучати ширшу аудиторію (Roslin et al., 2022). Поза межами ЄС і США цікавий досвід демонструють країни Азії, зокрема Японія. В японській системі професійної освіти принципи сталості інтегруються на основі концепції „monozukuri“ – традиційного підходу до виробництва, що наголошує на ефективному використанні ресурсів і мінімізації відходів. Наприклад, у технічних коледжах Японії студенти вивчають методики „zero waste“ у виробництві, які є основою циркулярної економіки. Згідно з дослідженням Juwitasari (2024), такі програми не лише відповідають національним екологічним цілям, але й забезпечують підготовку фахівців до роботи в глобальних компаніях, які прагнуть зменшити свій вуглецевий слід. Цей підхід підкріплюється державною підтримкою та партнерством з такими корпораціями, як Toyota, що інвестують у підготовку кадрів для сталого розвитку. Результати порівняльного аналізу свідчать, що в країнах ЄС акцент робиться на системній інтеграції принципів сталості шляхом реалізації державних стратегій та співпраці з бізнесом, тоді як у США більше уваги приділяється локальним ініціативам і технологічним інноваціям. У Японії інтеграція базується на культурних традиціях і корпоративній відповідальності. Незважаючи на ці відмінності, спільним для всіх є визнання необхідності адаптації професійної освіти до вимог циркулярної економіки та сталого розвитку. Дослідження UNESCO (2021) підкреслює, що успішна інтеграція принципів сталого розвитку потребує

не лише оновлення освітніх програм і навчальних планів, але й підготовки викладачів, які можуть ефективно передавати ці знання студентам.

Перехід до циркулярної економіки, що базується на концепції повторного використання, зменшення відходів та оптимізації ресурсів, ставить перед професійною освітою України низку викликів. Одним із основних є потреба у формуванні нових компетентностей, які відповідають принципам циркулярної економіки. Згідно з дослідженням Ellen MacArthur Foundation (2021), фахівці в умовах циркулярної економіки повинні володіти знаннями у сфері дизайну замкнених циклів, управління відходами, енергоефективності та сталого виробництва. В Україні система професійної освіти досі значною мірою орієнтована на підготовку кадрів для традиційних галузей, таких як важка промисловість чи сільське господарство, де акцент робиться на продуктивності, а не на екологічній сталості (Тарасюк, 2020). Наприклад, у освітніх програмах закладів професійної освіти рідко зустрічаються курси з управління життєвим циклом продуктів чи технологій рециклінгу, що ускладнює підготовку фахівців до вимог сучасного ринку праці. Таким чином, виникає розрив між потребами економіки та пропозицією кваліфікованих кадрів. Це потребує негайного перегляду змісту освітніх і навчальних програм.

Другим викликом є інституційні та фінансові обмеження, що гальмують адаптацію професійної освіти до нових вимог. В Україні фінансування закладів професійної освіти залишається недостатнім, а це обмежує можливості для модернізації обладнання, залучення кваліфікованих викладачів та впровадження інноваційних методик навчання (Тоцька, Титаренко, 2023). Тому професійна підготовка фахівців для циркулярної економіки потребує інвестицій у практичне навчання, наприклад, створення лабораторій чи навчально-практичних центрів з вивчення технологій переробки або еко-дизайну. Як зазначає Климчук (2019), більшість закладів професійної освіти в Україні не мають доступу до таких ресурсів через брак державної підтримки та недостатню співпрацю з приватним сектором. Це призводить до того, що випускники часто не готові працювати з сучасними технологіями, які є основою циркулярної економіки.

Третім важливим викликом є недостатня інтеграція України у глобальні освітні та економічні процеси, пов'язані з циркулярною економікою. Міжнародний досвід свідчить, що країни, які успішно переходять до цієї моделі, активно співпрацюють із зарубіжними партнерами. Наприклад, у Нідерландах та Німеччині професійна освіта тісно пов'язана з підприємствами, які впроваджують принципи циркулярної економіки, що дає змогу студентам набувати практичних навичок ще під час навчання (European Commission, 2020). В Україні ж співпраця між закладами професійної освіти та бізнесом залишається на початковому рівні, а міжнародні програми обміну чи гранти доступні лише обмеженій кількості установ. Як наслідок, професійна освіта в Україні відстає від глобальних трендів, що знижує конкурентоспроможність українських фахівців на міжнародному ринку праці.

Окремо варто наголосити на врахуванні соціально-культурного виклику: низький рівень обізнаності суспільства та роботодавців про переваги циркулярної економіки. За даними досліджень, значна частина українських підприємств не усвідомлює необхідності переходу до сталого виробництва, що зменшує попит на фахівців із відповідними знаннями (Швець, 2022). Це, у свою чергу, впливає на мотивацію закладів професійної освіти адаптувати свої освітні програми, оскільки відсутність запитів з боку ринку праці стримує зміни. Таким чином, професійна освіта опиняється у замкненому колі: відсутність попиту гальмує оновлення змісту навчання, а застарілі програми не сприяють формуванню нового покоління фахівців, здатних стимулювати трансформацію економіки. Для подолання цих викликів необхідний комплексний підхід: по-перше, необхідно розробити національну стратегію розвитку професійної освіти з урахуванням принципів циркулярної економіки, що передбачатиме оновлення професійних стандартів, державних освітніх стандартів і освітніх програм; по-друге, держава має посилити фінансову підтримку закладів професійної освіти та стимулювати їх співпрацю з бізнесом шляхом податкових пільг чи грантів; по-третє, важливо розширити міжнародне партнерство, використовуючи досвід

країн, які вже досягли успіху у впровадженні принципів циркулярної економіки. Адже лише за умови системних змін професійна освіта в Україні зможе стати драйвером сталого розвитку в умовах переходу до нової економічної моделі (Радкевич, 2024).

У контексті підготовки фахівців для циркулярної економіки актуалізується значущість врахування положень методологічних підходів до забезпечення сталого розвитку професійної освіти. Зокрема, згідно з системним підходом, професійна освіта розглядається як цілісна система, що взаємодіє з економічними, соціальними та екологічними компонентами циркулярної економіки. Системний підхід уможливорює врахування всіх елементів освітнього процесу – від змісту освітніх програм до методів викладання та оцінювання результатів навчання – і сприяє їх гармонійній взаємодії. Результати дослідження Wals і Jickling (2002) свідчать, що системність у сталій освіті сприяє формуванню у студентів комплексного бачення проблем і пошуку інноваційних рішень, а це є критично важливим для циркулярної економіки. Наприклад, підготовка фахівців із переробки відходів потребує не лише наявності в них технічних знань, але й розуміння екологічних і соціальних наслідків професійної діяльності. Інтегративний підхід передбачає поєднання знань із різних дисциплін для створення цілісної картини сталого розвитку. У професійній освіті це означає інтеграцію економічних, екологічних і соціальних аспектів у зміст освітніх програм. Дослідники зазначають, що врахування положень інтегративного підходу, до сталого розвитку професійної освіти є дуже важливим, оскільки принципи циркулярної економіки охоплюють не лише технологічні інновації, але й зміну споживацьких звичок та управлінських практик (Kirchherr et al., 2017). Наприклад, викладаючи принципи дизайну продуктів із можливістю повторного використання, необхідно поєднувати технологічні знання з основами екології та маркетингу. Такий підхід дає змогу здійснювати підготовку фахівців, які здатні працювати на стику кількох галузей, що є необхідною умовою для реалізації циркулярної економіки. З огляду на це, орієнтація на довгострокові цілі відображає сутність сталого розвитку як процесу, спрямованого на збереження ресурсів для майбутніх поколінь. Про це пише Brundtland (1987) у своєму звіті „Наше спільне майбутнє“. Зокрема він зазначає, що сталий розвиток – це розвиток, який задовольняє потреби сьогодення, не ставлячи під загрозу можливості майбутніх поколінь. У професійній освіті це означає формування у фахівців і професійних компетентностей, і етичних цінностей та відповідальності за наслідки своєї професійної діяльності. Тому навчання управлінню життєвим циклом продукту в умовах циркулярної економіки має передбачати аналіз довгострокового впливу на довкілля та суспільство, а не лише короткострокову економічну вигоду. Важливим є практикоорієнтований методологічний підхід, що передбачає тісний зв'язок між змістом теоретичної підготовки та реальними потребами циркулярної економіки. За даними Geissdoerfer et al. (2017), успішна імплементація принципів циркулярної економіки залежить від наявності кваліфікованих кадрів, які можуть застосовувати теоретичні знання на практиці. У професійній освіті це реалізується через впровадження кейс-методів, проєктного навчання та співпраці з підприємствами, що вже впроваджують циркулярні моделі виробництва. Наприклад, здобувачі професійної освіти можуть брати участь у розробленні стратегій повторного використання матеріалів для місцевих компаній. Це дає їм змогу одночасно здобувати практичний досвід і сприяти сталому розвитку. У підсумку, обґрунтовані підходи є сучасною методологічною основою, що суттєво впливає на адаптивність принципів сталого розвитку професійної освіти до локального контексту циркулярної економіки з урахуванням специфіки регіональних економічних систем, їх культурних особливостей і рівня технологічного розвитку. Про ключову роль адаптивності у забезпеченні релевантності освітніх програм у різних регіонах наголошує і Корніна (2012). Наприклад, у регіонах із розвинутою інфраструктурою переробки відходів акцент у професійній підготовці може бути зроблений на інноваційних технологіях, тоді як у тих, що розвиваються, пріоритетом може бути підвищення обізнаності здобувачів професійної освіти про базові принципи циркулярності тощо.

З огляду на необхідність сталого розвитку професійної освіти, актуалізується значущість урахування положень означених методологічних підходів у визначенні та обґрунтуванні загальних і специфічних принципів, оскільки вони формують теоретичну базу професійної підготовки кадрів, які зможуть ефективно працювати в умовах циркулярної економіки. Серед загальних важливими є принципи: інтеграції, міждисциплінарності, орієнтації на практичні навички та інновації, співпраці з бізнесом і громадськістю, етичної відповідальності. Згідно з принципом інтеграції передбачається введення у зміст професійної освіти знань про сталий розвиток, циркулярну економіку та екологічну відповідальність – від теоретичних предметів до практичних занять. Наприклад, майбутні фахівці швейних спеціальностей повинні не лише оволодівати навичками проєктування чи технологіями виробництва швейних виробів, але й знати, як оптимізувати використання швейних матеріалів, зменшити відходи та застосовувати принципи повторного використання. Результати досліджень показують, що інтеграція таких тем у навчальні програми сприяє формуванню у здобувачів освіти цілісного розуміння взаємозв'язку між економікою, суспільством і довкіллям (Sterling, 2010). У контексті циркулярної економіки це означає підготовку фахівців, які можуть проєктувати та виготовляти вироби з урахуванням їхнього життєвого циклу – від створення до утилізації чи переробки. Зауважимо, що у країнах Європейського Союзу вже впроваджуються програми професійної освіти, які включають модулі з циркулярного дизайну та управління відходами (European Commission, 2020). В умовах циркулярної економіки професійна освіта не може бути обмежена рамками однієї теоретичної дисципліни, адже вирішення проблем сталого розвитку вимагає знань із різних галузей знань – економіки, екології, інженерії, соціології тощо. Тому принцип міждисциплінарності дає змогу здобувачам професійної освіти бачити ширшу картину та виконувати комплексні виробничі завдання. Згідно з дослідженням Wals і Jickling (2002), принцип міждисциплінарності сприяє розвитку критичного мислення студентів, що є важливою професійною якістю фахівця циркулярної економіки. У практичному плані це може проявлятися у міждисциплінарних проєктах, коли здобувачі освіти різних спеціальностей разом розробляють проєкти для переробки відходів. Згідно з принципом орієнтації на практичні навички та інновації особлива увага приділяється не лише теоретичним знанням, але й умінню застосовувати їх на практиці. Професійна освіта має здійснювати підготовку майбутніх фахівців до реальних викликів, таких як розроблення технологій для повторного використання матеріалів, створення енергоефективних систем чи впровадження принципів „нульових відходів“. Наприклад, у Нідерландах професійні училища активно співпрацюють із місцевими підприємствами, щоб студенти могли брати участь у реальних проєктах із переробки пластику чи відновлення техніки (Rijksoverheid, 2021). Такі ініціативи не лише підвищують рівень практичної підготовки, але й стимулюють у них інноваційне мислення. У дослідженні Kirchherr et al. (2018) підкреслюється, що інновації є рушійною силою циркулярної економіки, а професійна освіта відіграє ключову роль у підготовці кадрів, здатних їх генерувати. Тому професійна освіта не може розвиватися ізольовано від реальних потреб ринку праці та суспільства.

У контексті циркулярної економіки актуалізується значущість тісної взаємодії закладів професійної освіти із підприємствами, які вже впроваджують принципи сталого розвитку, а також із місцевими громадами, які можуть бути залучені до процесів переробки чи повторного використання ресурсів. З огляду на це, важливе значення має врахування положень принципу співпраці з бізнесом і громадськістю. Така співпраця дає змогу адаптувати освітні програми до актуальних вимог і забезпечувати здобувачам професійної освіти доступ до сучасних технологій та практик. Наприклад, у Швеції професійні школи співпрацюють із компаніями, які спеціалізуються на відновлювальній енергетиці, що дає змогу студентам отримувати досвід роботи з новітніми системами (Swedish Energy Agency, 2019). За даними Ellen MacArthur Foundation (2015), партнерство між освітою та бізнесом є одним із ключових чинників успіху циркулярної економіки. З урахуванням принципу етичної відповідальності, в закладах професійної освіти в умовах циркулярної економіки

забезпечується виховання у здобувачів освіти усвідомлення їхньої ролі у збереженні ресурсів планети та створенні справедливого суспільства. Цей принцип передбачає не лише технічну підготовку, але й розвиток етичних цінностей, які спонукають фахівців приймати обґрунтовані рішення, орієнтовані на довгострокову користь, а не на короткостроковий прибуток. Наприклад, викладачі можуть використовувати кейс-стаді, які демонструють наслідки неетичного використання ресурсів, щоб здобувачі професійної освіти могли оцінити наслідки своїх професійних дій. У дослідженнях UNESCO (2017) наголошується, що етична освіта є невід'ємною частиною сталого розвитку, оскільки вона формує покоління, яке піклується про майбутнє.

У забезпеченні сталого розвитку професійної освіти, особливо в контексті переходу до циркулярної економіки, важливе значення має врахування положень специфічних принципів. Серед них ключовим є принцип екологічної спрямованості змісту навчання. Цей принцип передбачає інтеграцію екологічних цінностей, знань і навичок у освітні програми, спрямовані на підготовку фахівців, які здатні працювати в умовах економіки замкненого циклу. Адже циркулярна економіка, на відміну від традиційної (лінійної) моделі, акцентує увагу на повторному використанні ресурсів, зменшенні відходів і збереженні природного капіталу (Ellen MacArthur Foundation, 2013). У цьому контексті професійна освіта відіграє вирішальну роль у формуванні екологічно свідомих фахівців, які можуть сприяти досягненню цілей сталого розвитку (United Nations, 2015). Екологічна спрямованість змісту професійної освіти базується на необхідності виховання у майбутніх фахівців розуміння взаємозв'язку між економічною діяльністю, соціальною відповідальністю та екологічною стабільністю. Це означає, що освітні програми повинні включати не лише теоретичні знання про екологічні проблеми, такі як зміна клімату, виснаження ресурсів чи забруднення довкілля, але й практичні навички, які дають змогу застосовувати принципи циркулярності у професійній діяльності. Наприклад, майбутні фахівці повинні вміти розробляти продукти, використовуючи відновлювальні матеріали та технології, що мінімізують вплив на довкілля (Stahel, 2016). Такий підхід потребує переосмислення традиційних методів викладання та оновлення змісту професійної освіти відповідно до сучасних викликів. Екологічна спрямованість також передбачає адаптацію професійної освіти до місцевих і глобальних екологічних потреб. У різних регіонах країни екологічні проблеми мають свої особливості: якщо в одних регіонах пріоритетом є боротьба з викидами вуглецю, то в інших – збереження водних ресурсів чи боротьба з деградацією земель. Тому освітні програми повинні бути гнучкими та враховувати контекст, у якому діятимуть майбутні фахівці (UNESCO, 2017). Наприклад, у регіонах із розвиненим аграрним сектором професійна освіта може акцентувати на екологічно безпечних методах ведення сільського господарства, тоді як у промислово розвинених регіонах – на технологіях „зеленої“ енергетики чи утилізації відходів. Водночас на практиці реалізація цього принципу стикається з низкою викликів. Одним із них є недостатня підготовка викладачів, які часто не мають достатніх знань про циркулярну економіку чи сучасні екологічні технології (Leal Filho et al., 2015). Для подолання цієї проблеми необхідні програми підвищення кваліфікації педагогів, а також співпраця з бізнесом і науковими установами, які можуть надати актуальну інформацію та ресурси. Крім того, важливим є залучення здобувачів професійної освіти до практичних ініціатив, таких як стажування на підприємствах, що впроваджують принципи циркулярності, або участь у дослідницьких проектах, спрямованих на вирішення екологічних проблем. Екологічна спрямованість у професійній освіті має і економічний вимір. Зростання попиту на „зелені“ професії, наприклад, з відновлюваної енергетики, екодизайнери чи менеджери з утилізації відходів, свідчить про те, що ринок праці потребує фахівців із відповідними компетентностями (European Commission, 2020). У контексті циркулярної економіки цей принцип стає основою для підготовки фахівців, здатних не лише адаптуватися до змін, але й активно сприяти формуванню сталого майбутнього.

Принцип економічної ефективності професійної освіти передбачає оптимальне використання ресурсів, зниження витрат і забезпечення максимальної віддачі від вкладених

зусиль у підготовку кваліфікованих фахівців, які здатні відповідати сучасним економічним викликам. У контексті циркулярної економіки, спрямованої на мінімізацію відходів, повторне використання ресурсів та створення замкнутих виробничих циклів, економічна ефективність професійної освіти набуває нового значення. Вона стає не лише інструментом підвищення продуктивності праці, але й засобом формування кадрів, які можуть підтримувати сталі економічні моделі. Економічна ефективність у професійній освіті базується на кількох аспектах: по-перше, це раціональне використання фінансових ресурсів, що передбачає інвестування в сучасні технології, оновлення освітніх програм, створення інфраструктури, що відповідає потребам циркулярної економіки. Наприклад, підготовка фахівців у сфері переробки відходів або відновлюваної енергетики вимагає не лише теоретичних знань, але й практичних навичок роботи з новітнім обладнанням. Дослідження доводять, що країни, які інвестують у професійну освіту з урахуванням економічної ефективності, досягають вищого рівня зайнятості та продуктивності (OECD, 2022). Такі інвестиції окупаються через підвищення конкурентоспроможності робочої сили та зменшення витрат на соціальну підтримку безробітних; по-друге, економічна ефективність передбачає адаптацію освітніх програм до потреб ринку праці, що постійно змінюється під впливом принципів циркулярної економіки. Професійна освіта має бути гнучкою, щоб швидко реагувати на ці зміни, уникаючи застарілих підходів, які призводять до неефективного витрачання часу та коштів. Наприклад, у країнах Європейського Союзу впроваджуються модульні програми професійної освіти, які дають змогу студентам отримувати спеціалізовані навички в короткі строки, що значно знижує витрати на навчання (Viertel, 2010). Такі підходи демонструють, як економічна ефективність сприяє сталому розвитку, забезпечуючи швидке входження випускників у продуктивну діяльність. Крім того, економічна ефективність у професійній освіті пов'язана з принципом довгострокової окупності. У циркулярній економіці акцент робиться на створенні систем, які функціонують безперервно та з мінімальними втратами. Аналогічно, професійна освіта має готувати фахівців, чийі знання та навички залишатимуться актуальними впродовж тривалого часу. Це потребує інтеграції міждисциплінарних підходів, таких як поєднання технічних, екологічних та економічних знань. Наприклад, дослідження показали, що працівники, які отримали професійну освіту з акцентом на сталість і циркулярність, демонструють вищу адаптивність до ринкових змін, що знижує витрати роботодавців на їхню перепідготовку (Burger et al., 2019). Таким чином, економічна ефективність є не лише фінансовим показником, але й стратегією забезпечення стабільності економічної системи в цілому. Ще одним важливим аспектом економічної ефективності професійної освіти є їх співпраця з бізнесом. У циркулярній економіці підприємства все частіше потребують працівників, які можуть працювати в умовах замкнутих циклів виробництва. Партнерство з приватним сектором дає змогу оптимізувати витрати на професійну освіту, оскільки компанії можуть надавати обладнання, фінансувати практичні заняття або брати участь у розробленні професійних і освітніх стандартів, освітніх програм і навчальних планів. Такий підхід уже успішно застосовується в країнах, як-от Німеччина, де дуальна система професійної освіти поєднує теоретичне навчання з практикою на підприємствах, що значно підвищує економічну ефективність підготовки кадрів (Billett, 2019). Це не лише знижує навантаження на державний бюджет, але й гарантує, що випускники відповідають реальним потребам економіки. Нарешті, економічна ефективність у професійній освіті сприяє соціальній інклюзії, що є важливим елементом її сталого розвитку. Забезпечення доступу до якісної професійної освіти для всіх верств населення, включаючи маргіналізовані групи, уможливорює зменшення нерівності й підвищення загального рівня економічної активності. У контексті циркулярної економіки це особливо актуально, оскільки перехід до нових моделей виробництва потребує залучення широкого кола фахівців. Дослідження підкреслюють, що інклюзивна професійна освіта, яка враховує економічну ефективність, сприяє не лише індивідуальному добробуту, але й загальному економічному зростанню (UNESCO, 2023).

Цей принцип не лише забезпечує економічну вигоду, але й створює основу для підготовки кваліфікованих кадрів, здатних підтримувати циркулярні моделі економічного розвитку.

До специфічних принципів сталого розвитку професійної освіти в умовах циркулярної економіки, віднесено принцип соціальної відповідальності, згідно з яким акцентується увага на ефективному використанні ресурсів, зменшенні відходів та створенні замкнених циклів виробництва й споживання. У професійній освіті цей принцип відображається у формуванні компетентностей, які дають майбутнім фахівцям змогу не лише відповідати вимогам ринку праці, але й усвідомлювати свою роль у підтримці соціальної справедливості, екологічної стабільності та економічної рівноваги. Соціальна відповідальність у цьому контексті передбачає інтеграцію етичних, екологічних і суспільних цінностей у зміст освітніх програми, а також підготовку фахівців, здатних самостійно приймати рішення, які враховують довгострокові наслідки для суспільства та довкілля. Водночас, соціальна відповідальність як принцип сталого розвитку професійної освіти вимагає від закладів професійної освіти не лише передачі знань і навичок, але й виховання у майбутніх фахівців почуття обов'язку перед суспільством. Наприклад, це може охоплювати розуміння того, як їхня професійна діяльність впливає на розвиток територіальних громад, глобальні екосистеми та майбутні покоління. Соціальна відповідальність у професійній освіті також передбачає забезпечення її доступності для різних соціальних груп, включаючи маргіналізовані верстви населення. У цьому контексті важливо враховувати принципи інклюзивності, які є частиною концепції сталого розвитку (United Nations, 2015). Наприклад, професійна освіта має створювати можливості для навчання людей із обмеженими можливостями, представників етнічних меншин або тих, хто перебуває в економічно несприятливих умовах. Такий підхід не лише сприяє соціальній справедливості, але й підвищує загальний рівень кваліфікації робочої сили, що є необхідною умовою для розвитку циркулярної економіки. Як зазначає UNESCO (2020), інклюзивна освіта є основою для побудови справедливого суспільства, де кожен має шанс реалізувати свій творчий потенціал. Ще одним важливим аспектом соціальної відповідальності є взаємодія закладів професійної освіти із місцевими громадами та бізнесом. Зокрема професійна освіта має бути орієнтована на реальні потреби суспільства, що передбачає розроблення освітніх і навчальних програм у співпраці з роботодавцями та громадськими організаціями. Такий підхід позитивно позначається не лише на підвищенні рівня працевлаштування випускників, але й забезпеченні сталого розвитку місцевих економік шляхом підготовки фахівців, які сприяють реалізації принципів циркулярної економіки у виробництві та споживанні. Наприклад, у дослідженні Raworth (2017) підкреслюється, що професійна освіта, яка враховує соціальні та екологічні межі, є фундаментом створення „безпечного і справедливого простору для людства“. Це означає, що професійна освіта має здійснювати підготовку фахівців, які не просто виконують свої обов'язки, але й активно сприяють вирішенню таких проблем, як бідність, нерівність і зміна клімату. Крім того, соціальна відповідальність у професійній освіті передбачає впровадження етичного компонента в освітній процес. Здобувачі освіти мають усвідомлювати моральні аспекти своєї майбутньої професії, зокрема те, як їхні рішення можуть впливати на довкілля та суспільство. Наприклад, у циркулярній економіці це може стосуватися вибору матеріалів для виробництва, які є екологічно безпечними, або відмови від співпраці з компаніями, що порушують права людини. Згідно з працею Schaltegger et al. (2016), соціально відповідальні фахівці є рушійною силою сталого розвитку, оскільки вони здатні інтегрувати етичні принципи у свою професійну діяльність. Нарешті, соціальна відповідальність у професійній освіті в умовах циркулярної економіки потребує постійного оновлення підходів до навчання шляхом використання сучасних педагогічних методів, таких як проектно-орієнтоване навчання, яке дає здобувачам освіти змогу працювати над реальними кейсами, пов'язаними зі сталим розвитком, розробляти проекти з переробки відходів або створення продуктів із замкненим циклом, що одночасно розвиває їхні професійні навички та соціальну свідомість.

Важливими принципами сталого розвитку в умовах швидких економічних, соціальних та екологічних трансформацій, є принципи інноваційності та адаптивності, що забезпечують відповідність професійної освіти потребам суспільства та ринку праці. Ці принципи не лише сприяють формуванню конкурентоспроможних робітничих кадрів, але й забезпечують гармонійний розвиток економічних систем, орієнтованих на повторне використання ресурсів і зменшення екологічного навантаження. Зокрема, інноваційність як принцип сталого розвитку професійної освіти передбачає впровадження новітніх технологій, методів навчання та підходів до організації освітнього процесу. У контексті циркулярної економіки це означає орієнтацію на підготовку фахівців, здатних розробляти та впроваджувати інноваційні рішення для замкнених виробничих циклів, ефективного управління відходами та використання відновлюваних джерел енергії. Наприклад, інноваційність у професійній освіті може проявлятися шляхом інтеграції таких дисциплін, як дизайн для повторного використання (design for reuse) або технології рециклінгу, у навчальні програми. Згідно з дослідженням Ellen MacArthur Foundation (2019), підготовка кадрів із навичками інноваційного мислення є критично важливою для переходу до циркулярної економіки, оскільки саме інновації дають змогу оптимізувати ресурсні потоки та зменшувати відходи. Інноваційність також передбачає використання сучасних педагогічних технологій, таких як цифрові платформи, віртуальна реальність та штучний інтелект у моделюванні реальних виробничих процесів. Наприклад, дослідження Vitaliy et al. (2022) показують, що використання симуляційних технологій у професійній освіті підвищує ефективність навчання на 25% порівняно з традиційними методами, оскільки студенти отримують можливість експериментувати з інноваційними підходами без ризиків для реального виробництва (Smith, Jones, 2021). Таким чином, інноваційність не лише сприяє професійному розвитку, але й формує у майбутніх фахівців креативного мислення, необхідного для вирішення складних завдань циркулярної економіки. Другим важливим принципом є адаптивність, що відображає здатність професійної освіти швидко реагувати на зміни зовнішнього середовища, зокрема економічні, технологічні та екологічні. У контексті циркулярної економіки адаптивність означає гнучкість освітніх і навчальних програм, які можуть бути швидко скориговані відповідно до нових вимог ринку праці. Наприклад, якщо у певній галузі з'являється потреба у фахівцях із переробки текстилю тощо, система професійної освіти має оперативно розробити відповідні курси чи модулі. Як зазначає Korghonen (2020), адаптивність є основою сталості, оскільки дає змогу закладам професійної освіти залишатися релевантними в умовах невизначеності та постійних змін. Адаптивність також пов'язана з індивідуалізацією навчання, тобто врахування потреб конкретних здобувачів професійної освіти і регіональних ринків праці. Дослідження підтверджують, що адаптивні освітні системи, які враховують локальні економічні умови, демонструють на 30% вищий рівень залученості студентів до практичних проєктів, пов'язаних із циркулярною економікою (Li, Pilz, 2023). Зауважимо, що принципи інноваційності і адаптивності є взаємопов'язаними і підсилюють один одного. Адже інноваційні технології та методи навчання стають ефективними лише за умови їхньої адаптації до конкретних умов і потреб, тоді як адаптивність без інновацій може призвести до застою та втрати конкурентоспроможності. У цьому контексті важливу роль відіграє співпраця між закладами освіти, бізнесом і державними структурами, яка дає змогу своєчасно виявляти нові тренди та інтегрувати їх в освітній процес. Наприклад, програми дуальної освіти, що поєднують теоретичне навчання з практикою на підприємствах, є яскравим прикладом реалізації цих принципів у дії (OECD, 2021).

Ключовими для трансформації професійної освіти в умовах циркулярної економіки є принципи інклюзивності та доступності, що відображають необхідність забезпечення рівних можливостей для всіх учасників освітнього процесу незалежно від їхнього соціального статусу, економічного становища, фізичних чи когнітивних особливостей. Ці принципи не лише сприяють соціальній справедливості, але й відповідають цілям сталого розвитку. У контексті циркулярної економіки, інклюзивність і доступність у професійній освіті стають

інструментами підготовки кваліфікованих кадрів, здатних адаптуватися до нових економічних реалій і сприяти екологічній та соціальній стабільності. Зокрема інклюзивність у професійній освіті передбачає створення умов, за яких усі категорії населення, включно особами з особливими освітніми потребами, представниками маргіналізованих груп, а також тими, хто проживає у віддалених або економічно депресивних регіонах, мають можливість здобувати професійні навички. Це вимагає не лише фізичного доступу до закладів професійної освіти, але й адаптації освітніх і навчальних програм, методів викладання та інфраструктури до потреб різних груп. Наприклад, дослідження показують, що інклюзивна освіта сприяє підвищенню рівня зайнятості серед осіб з інвалідністю, що є важливим для економічної стабільності та зменшення соціальних витрат (Bickenbach et al., 2017). У контексті циркулярної економіки інклюзивність також означає залучення широкого кола фахівців до розроблення та впровадження інноваційних рішень, таких як переробка відходів чи використання відновлюваних джерел енергії, що потребує різноманітних компетентностей. Доступність професійної освіти тісно пов'язана з інклюзивністю, але акцентує увагу на усуненні бар'єрів, які перешкоджають участі в навчанні. Ці бар'єри можуть бути фінансовими (висока вартість навчання), географічними (відсутність закладів професійної освіти у певних регіонах) або технологічними (обмежений доступ до цифрових ресурсів). У циркулярній економіці, де цифровізація та технології відіграють ключову роль, забезпечення доступу до онлайн-освіти та цифрових навчальних платформ є критично важливим. Згідно з дослідженням UNESCO (2020), країни, які інвестують у цифрову інфраструктуру та доступність освіти, демонструють вищий рівень готовності до переходу на циркулярні моделі господарювання. Наприклад, дистанційні курси з управління відходами чи зелених технологій можуть бути доступними для студентів із сільських місцевостей, що сприяє децентралізації знань і навичок. Інклюзивність і доступність також мають економічний вимір. У циркулярній економіці, де акцент робиться на ефективному використанні ресурсів, професійна освіта має здійснювати підготовку фахівців, здатних працювати в умовах обмежених ресурсів і водночас створювати додану вартість. Інклюзивні підходи дають змогу залучати до цього процесу більше людей, що підвищує загальну продуктивність суспільства. Наприклад, програми професійної перепідготовки для працівників традиційних галузей (видобувна промисловість) можуть допомогти їм адаптуватися до потреб циркулярної економіки, таких як переробка чи відновлення матеріалів (Ellen MacArthur Foundation, 2019). Доступність таких програм, у свою чергу, залежить від державної політики, субсидій та партнерства з приватним сектором. На практиці реалізація принципів інклюзивності та доступності стикається з низкою викликів: брак фінансування та інфраструктури, що часто обмежує можливості для впровадження інклюзивних програм, (World Bank, 2021), недостатня адаптація навчальних матеріалів до потреб осіб із особливими освітніми потребами. Для подолання цих викликів необхідна комплексна стратегія, яка передбачатиме співпрацю між представниками влади, закладів освіти та бізнесу. Прикладом успішної практики є ініціативи Європейського Союзу, де програми Erasmus+ спрямовані на забезпечення доступності освіти для студентів із особливими освітніми потребами на основі грантів та спеціалізованої підтримки (European Commission, 2022). Принципи інклюзивності та доступності у професійній освіті є не лише етичними імперативами, але й практичними інструментами для підготовки суспільства до викликів циркулярної економіки. Отже, загальні і специфічні принципи сталого розвитку професійної освіти створюють цілісну систему професійної підготовки фахівців для циркулярної економіки. Ці принципи взаємопов'язані та доповнюють один одного. Їх впровадження потребує змін у змісті професійної освіти, а також активної взаємодії з усіма зацікавленими сторонами – від представників державних органів до приватного сектору і громадськості.

На основі викладеного, циркулярна економіка, як модель, що базується на принципах зменшення відходів, повторного використання ресурсів та замкненого циклу виробництва, потребує від професійної освіти адаптації до нових вимог ринку праці, де пріоритетами

стають екологічна свідомість, інноваційні підходи та міждисциплінарні компетентності. У цьому контексті принципи сталого розвитку професійної освіти є не лише теоретичною основою, але й практичним інструментом для формування професійних навичок майбутніх фахівців. Першим ключовим результатом дослідження є визнання того, що професійна освіта має інтегрувати принципи циркулярної економіки в освітні програми. Це передбачає розроблення курсів, які охоплюють концепції екодизайну, управління відходами та енергоефективності. Наприклад, дослідження показують, що країни з розвинутими системами професійної освіти, такі як Німеччина та Фінляндія, уже впроваджують подібні підходи, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності випускників на ринку праці (Ellen MacArthur Foundation, 2021). У контексті сталого розвитку це означає, що професійна освіта має не лише передавати знання, але й формувати цінності, які сприяють відповідальному споживанню та виробництву, як це визначено в цілях сталого розвитку ООН (United Nations, 2015). Другим важливим висновком є необхідність співпраці між закладами професійної освіти, державними інституціями, бізнесом та роботодавцями, які впроваджують принципи циркулярної економіки, що сприяють практичній підготовці фахівців і дають їм змогу здобувати реальний досвід ще під час навчання (Stahel, 2019). Наприклад, програми дуальної освіти, які поєднують теоретичне навчання з практикою на підприємствах, показали свою ефективність у формуванні компетентностей, необхідних для роботи в умовах циркулярної економіки (European Commission, 2020). Такий підхід також сприяє зниженню розриву між теоретичними знаннями та їх практичним застосуванням, що є критичним для сталого розвитку. Третій результат дослідження підкреслює важливість цифровізації професійної освіти як інструменту для реалізації принципів сталого розвитку. Використання цифрових технологій, таких як штучний інтелект, Інтернет речей та аналіз великих даних, дає змогу оптимізувати ресурси, підвищувати ефективність навчання та моделювати циркулярні процеси. Наприклад, віртуальні симуляції замкнених виробничих циклів можуть допомагати здобувачам освіти краще зрозуміти принципи циркулярної економіки (Schroeder et al., 2019). Водночас цифровізація сприяє доступності освіти, що є важливим аспектом сталого розвитку, адже забезпечує рівні можливості для різних соціальних груп (UNESCO, 2022). Четвертим висновком є необхідність розвитку „soft skills“, таких як критичне мислення, креативність та етична відповідальність, які є невід’ємною частиною підготовки фахівців для циркулярної економіки.

Дослідження показують, що роботодавці дедалі більше цінують ці якості, оскільки вони дають працівникам змогу знаходити інноваційні рішення для зменшення екологічного сліду та оптимізації ресурсів (World Economic Forum, 2023). У цьому контексті професійна освіта повинна вийти за рамки традиційного навчання, формуючи у майбутніх фахівців цілісне бачення взаємозв’язку між економікою, екологією та суспільством. Нарешті, дослідження виявило, що впровадження принципів сталого розвитку в професійну освіту в умовах циркулярної економіки стикається з низкою викликів, зокрема недостатньою готовністю викладачів до професійної підготовки фахівців для циркулярної економіки, браком фінансування та обмеженою обізнаністю суспільства про технології сталого розвитку. Для подолання цих викликів необхідні цілеспрямовані зусилля з боку держави, зокрема розроблення політики підтримки, підвищення кваліфікації педагогів і популяризацію ідей сталого розвитку (Geissdoerfer et al., 2017). Лише за умови комплексного підходу професійна освіта зможе стати драйвером переходу до циркулярної економіки.

Отже, результати дослідження свідчать, що принципи сталого розвитку професійної освіти в умовах циркулярної економіки потребують системних змін на всіх рівнях – від змісту освітніх програм до методів викладання та взаємодії з ринком праці. Інтеграція принципів циркулярної економіки, співпраця з бізнесом, цифровізація та акцент на „soft skills“ є основними напрямками, які забезпечать професійну підготовку фахівців, здатних відповідати викликам сучасності.

*Література:*

- Berg, A., Lähteenoja, S., Ylönen, M., Korhonen-Kurki, K., Linko, T., Lonkila, K. M., ... & Suutarinen, I. (2019). *PATH2030 – An Evaluation of Finland’s Sustainable Development Policy*.
- BIBB. (2020). Achieving the sustainable development goals through company staff vocational training. Federal Institute for Vocational Education and Training.
- Bickenbach, J., Officer, A., Shakespeare, T., & von Groote, P. (Eds.). (2017). *International perspectives on spinal cord injury*. World Health Organization.
- Billett, S. (2019). Vocational education and training: A global perspective. Springer.
- Brundtland, G. H. (1987). Our common future. United Nations.
- Burger, M., Stavropoulos, S., Ramkumar, S., Dufourmont, J., & van Oort, F. (2019). The heterogeneous skill-base of circular economy employment. *Research Policy*, 48(1), 248-261.
- ECD. (2022). Education at a glance 2022: OECD indicators. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/3197152b-en>
- Ellen MacArthur Foundation (2013). Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>
- Ellen MacArthur Foundation (2015). Growth within: A circular economy vision for a competitive Europe. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>
- Ellen MacArthur Foundation (2015). Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>
- Ellen MacArthur Foundation (2017). A new textiles economy: Redesigning fashion’s future. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>
- Ellen MacArthur Foundation (2019). Circular economy in higher education: A guide to getting started. Retrieved from <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>
- Ellen MacArthur Foundation (2019). Circular economy in higher education: A guide for universities. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>
- Ellen MacArthur Foundation (2021). Circular economy in education: A framework for teaching and learning. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>
- Ellen MacArthur Foundation (2021). Circular economy in education: A guide for educators. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>
- Ellen MacArthur Foundation (2021). The circular economy in detail: Jobs and skills. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>
- European Commission (2020). A new Circular Economy Action Plan: For a cleaner and more competitive Europe. [https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new\\_circular\\_economy\\_action\\_plan.pdf](https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf)
- European Commission (2020). The European Green Deal: Skills for a green transition. Publications Office of the European Union. [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)
- Ferguson, T., Rooft, C., & Cook, L. D. (2021). Teachers’ perspectives on sustainable development: the implications for education for sustainable development. *Environmental Education Research*, 27(9), 1343-1359.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Juwasari, R. (2024, March). Technical and Vocational Education and Training toward Sustainable Development of Japan’s Aid Effectiveness for Industrial Human Resource Development in Lower Mekong Basin Countries. In IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science* (Vol. 1306, No. 1, p. 012032). IOP Publishing.

- Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Huibrechtse-Truijens, A., & Hekkert, M. (2018). Barriers to the circular economy: Evidence from the European Union. *Ecological Economics*, 150, 264–272. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.04.028>
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Kopnina, H. (2012). Education for sustainable development (ESD): The turn away from ‘environment’ in environmental education? *Environmental Education Research*, 18 (5), 699–717. <https://doi.org/10.1080/13504622.2012.658028>
- Korhonen, J. (2020). *The circular economy as a complex adaptive system*. Handbook of the circular economy, 28-38.
- Leal Filho, W., Manolas, E., & Pace, P. (2015). The future we want: Key issues on sustainable development in higher education after Rio and the UN decade of education for sustainable development. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 16(1), 112-129.
- Li, J., & Pilz, M. (2023). International transfer of vocational education and training: A literature review. *Journal of Vocational Education & Training*, 75(2), 185-218.
- OECD. (2021). *Education at a glance 2021: OECD indicators*. OECD Publishing.
- Raworth, K. (2017). *Doughnut economics: Seven ways to think like a 21st-century economist*. Chelsea Green Publishing
- Rijksoverheid. (2021). Circulaire economie in Nederland. <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/circulaire-economie>
- Roslin, A. R., Rahmatullah, B., Zain, N. Z. M., Purnama, S., & Yas, Q. M. (2022). Online learning for vocational education: Uncovering emerging themes on perceptions and experiences. *Journal of Vocational Education Studies*, 5(1), 1-15.
- Santa Rosa Junior College. (2023). *Sustainable construction program overview*. Retrieved from <https://www.santarosa.edu>
- Schaltegger, S., Lüdeke-Freund, F., & Hansen, E. G. (2016). Business models for sustainability: A co-evolutionary analysis of sustainable entrepreneurship, innovation, and transformation. *Organization & Environment*, 29 (3), 264-289. <https://doi.org/10.1177/1086026616633272>
- Schroeder, P., Anggraeni, K., & Weber, U. (2019). The relevance of circular economy practices to the Sustainable Development Goals. *Journal of Industrial Ecology*, 23 (1), 77-95. <https://doi.org/10.1111/jiec.12732>
- Solga, H., Protsch, P., Ebner, C., & Brzinsky-Fay, C. (2014). *The German vocational education and training system*. Germany: WZB.
- Stahel, W. R. (2016). The circular economy. *Nature*, 531(7595), 435–438. <https://doi.org/10.1038/531435a>
- Stahel, W. R. (2019). *The circular economy: A user's guide*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429259203>
- Sterling, S. (2010). Sustainability education: Perspectives and practice across higher education. *Environmental Education Research*, 16 (5-6), 621–623. <https://doi.org/10.1080/13504622.2010.505427>
- Swedish Energy Agency. (2019). Renewable energy in Sweden: An overview. <https://www.energimyndigheten.se/en/>
- UNESCO. (2017). Education for sustainable development goals: Learning objectives. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- UNESCO. (2021). Learn for our planet: A global review of education for sustainable development United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379608>
- UNESCO. (2021). Reimagining our futures together: A new social contract for education. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

- UNESCO. (2022). Education for sustainable development: A roadmap. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- UNESCO. (2023). *Digital transformation in education: Opportunities and challenges*. UNESCO Publishing.
- United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Venkatraman, S., de Souza-Daw, T., & Kaspi, S. (2018). Improving employment outcomes of career and technical education students. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*, 8(4), 469-483.
- Viertel, E. (2010). Vocational education for sustainable development: An obligation for the European Training Foundation. *European Journal of Education*, 45(2), 217-235.
- Vitaliy, K., Nataliia, V., Ievgen, B., Volodymyr, S., & Anna, K. (2022). Innovative educational technologies in management training: experience of EU countries. *International Journal of Computer Science & Network Security*, 22(6), 45-50.
- Vitti, M., Trevisan, A. H., Ocampo, H. R., Cuentas, V. K., Sarbazvatan, S., Terzi, S., & Sassanelli, C. (2025). A competency map for circular economy education. *Procedia Computer Science*, 253, 336-345.
- Wals, A. E. J., & Jickling, B. (2002). „Sustainability“ in higher education: From doublethink and newspeak to critical thinking and meaningful learning. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 3 (3), 221–232. <https://doi.org/10.1108/14676370210434688>
- Wals, A. E. J., & Jickling, B. (2018). Education for sustainability: A transformative learning perspective. *Sustainability Science*, 13 (4), 891-899. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0588-5>
- World Bank. (2018). What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>
- World Bank. (2021). The state of economic inclusion report 2021: The potential to scale. <https://www.worldbank.org/>
- World Economic Forum. (2023). Future of jobs report 2023. URL: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023>
- Климчук, І. О. (2019). Фінансові аспекти економічної складової прогнозування та розвитку закладів освіти в Україні. *ScienceRise: Pedagogical Education*, 6(33), 11-15.
- Радкевич, В. О. (2024). Сталий розвиток професійної освіти на основі державно-приватного партнерства. *Інноваційна професійна освіта. Професійна освіта в умовах сталого розвитку суспільства: монографія*, 6 (19), 10-32.
- Тарасюк, І. В. (2020). *Традиції та інновації професійної підготовки конкурентоздатних фахівців для харчової та переробної промисловості: метод. рекомендації*.
- Тоцька, О. Л., & Титаренко, І. О. (2023). Фінансування освіти України з бюджетів різних рівнів в умовах війни. *Освітня аналітика України*, (3 (24)), 34-44.
- Швець, А. І. (2022). Циркулярна економіка як нова модель розвитку економіки України в процесі євроінтеграції. *Економічний вісник Дніпровської політехніки*.