



www.smartskills.eu

Przegląd literatury Streszczenie



Dofinansowane przez
Unię Europejską

Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i opinie wyrażone są jednak wyłącznie poglądami autora (autorów) i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Ani Unia Europejska, ani EACEA nie ponoszą za nie odpowiedzialności. 2023-2-PL01-KA220-VET-000178755



Licencja ta umożliwia ponownym użytkownikom dystrybucję, remiksowanie, adaptację i tworzenie na podstawie materiału w dowolnym medium lub formacie, pod warunkiem podania informacji o twórcy. Licencja zezwala na wykorzystanie komercyjne. CC BY zawiera następujące elementy: BY: twórca musi zostać uznany.

Spis treści



01	Wprowadzenie	2
02	Agro-Tech	5
03	Umiejętności cyfrowe	7
04	Podstawowe umiejętności	9
05	Zrównoważone umiejętności	11
06	Podejścia do kształcenia i szkolenia zawodowego	13
07	Praktyczne zastosowanie technologii	15



Dofinansowane przez
Unię Europejską

Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i opinie wyrażone są jednak wyłącznie poglądami autora (autorów) i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Ani Unia Europejska, ani EACEA nie ponoszą za nie odpowiedzialności. 2023-2-PL01-KA220-VET-000178755

01

Wprowadzenie



| DLACZEGO PROWADZIMY TE BADANIA

Celem niniejszego przeglądu literatury jest krytyczna ocena i synteza istniejących badań w kluczowych obszarach istotnych dla projektu Smart Skills, koncentrując się na umiejętnościach cyfrowych, kształceniu i szkoleniu zawodowym (VET), podejściu do agrotechniki, podstawowych umiejętnościach dla inteligentnego rolnictwa, zrównoważonych umiejętnościach i znaczeniu technologii w rolnictwie w Unii Europejskiej. Te powiązane ze sobą tematy mają na celu sprostanie szybko zmieniającym się wymaganiom cyfryzacji, zrównoważonego rozwoju i innowacji w sektorach edukacji i rolnictwa.

1. **Podejścia edukacyjne w kształceniu i szkoleniu zawodowym:**

Przegląd identyfikuje i kategoryzuje różne metody edukacyjne stosowane w kształceniu i szkoleniu zawodowym w całej UE, w tym tradycyjne i nowoczesne praktyki. Analizuje skuteczność tych podejść, identyfikuje wyzwania oraz mapuje trendy i luki, aby przedstawić zalecenia dotyczące ulepszenia strategii edukacyjnych zgodnie z potrzebami uczących się i rynków pracy.

2. **Umiejętności cyfrowe w rolnictwie:**

Wraz z transformacją rolnictwa poprzez cyfryzację, niniejszy przegląd bada krytyczne umiejętności techniczne i cyfrowe potrzebne w Rolnictwie 4.0. Ocenia stan wiedzy rolników i podkreśla rozbieżności w oparciu o czynniki takie jak geografia, wielkość gospodarstwa i zasoby, jednocześnie identyfikując obszary wymagające poprawy i innowacji.

3. **Agro-Tech i zrównoważony rozwój:**

Przegląd koncentruje się na metodach agro-tech, takich jak automatyzacja, podejmowanie decyzji w oparciu o dane i zrównoważone praktyki, analizując ich skuteczność w osiąganiu wydajności, zmniejszaniu wpływu na środowisko i zwiększaniu efektywności wykorzystania zasobów. Określa globalne trendy, luki w adopcji i potencjał dalszych postępów.

4. **Niezbędne umiejętności dla inteligentnego rolnictwa:**

Ponieważ inteligentne rolnictwo w coraz większym stopniu opiera się na technologiach takich jak rolnictwo precyzyjne, sztuczna inteligencja i praktyki zrównoważonego rozwoju, niniejszy przegląd identyfikuje podstawowe kompetencje wymagane od siły roboczej w rolnictwie. Podkreśla luki między obecnymi programami nauczania VET a potrzebami przemysłu, proponując sposoby dostosowania edukacji do tych wymagań.

5. **Zrównoważone umiejętności dla rolnictwa:**

Zrównoważone rolnictwo łączy w sobie dbałość o środowisko z rentownością i odpowiedzialnością społeczną. Przegląd ten identyfikuje umiejętności wymagane do skutecznego zarządzania glebą, zrównoważonego wykorzystania wody, agroekologii, rolnictwa precyzyjnego i produkcji ekologicznej. Kluczowe kompetencje obejmują wypas rotacyjny, adaptację do klimatu i długoterminowe planowanie ochrony zasobów. Nacisk kładziony jest na krytyczną potrzebę nabycia przez rolników umiejętności korzystania z narzędzi cyfrowych, ochrony różnorodności biologicznej i integracji zrównoważonych praktyk z działalnością rolniczą. Umiejętności te są zgodne z globalnymi wysiłkami na rzecz przeciwdziałania zmianom klimatu i zapewnienia długoterminowej produktywności.

6. **Znaczenie technologii w rolnictwie:**

Cyfrowe i innowacyjne technologie przekształcają rolnictwo, umożliwiając efektywne zarządzanie zasobami, zmniejszając wpływ na środowisko i poprawiając zrównoważony rozwój. Niniejszy przegląd analizuje rolę technologii takich jak IoT, blockchain, rolnictwo precyzyjne i sztuczna inteligencja w podejmowaniu wyzwań, takich jak zmiany klimatu, bezpieczeństwo żywnościowe i rozwój obszarów wiejskich. Nacisk kładziony jest na ich dostosowanie do Celów Zrównoważonego Rozwoju (SDG) i możliwości, jakie zapewniają w zakresie optymalizacji procesów rolniczych, zwiększania produktywności i wspierania inicjatyw Inteligentnych Wiosek w celu poprawy warunków życia na obszarach wiejskich.

Ten kompleksowy przegląd służy jako krytyczna podstawa dla projektu Smart Skills poprzez syntezę istniejącej wiedzy, zajęcie się kluczowymi lukami i dostarczenie praktycznych zaleceń w celu poprawy edukacji, gotowości siły roboczej i zrównoważonego rozwoju w rolnictwie.

02

Agro-Tech



Agro-tech, termin łączący rolnictwo i technologię, reprezentuje rewolucyjną zmianę w praktykach rolniczych poprzez włączenie zaawansowanych narzędzi w celu zwiększenia wydajności, zmniejszenia wpływu na środowisko i zwiększenia produktywności. Zastosowanie technologii w rolnictwie stanowi odpowiedź na wyzwania, takie jak zmienność klimatu, niedobór zasobów i potrzeba zrównoważonych praktyk przy jednoczesnym zaspokojeniu potrzeb rosnącej globalnej populacji.

Jednym z głównych elementów agrotechniki jest rolnictwo precyzyjne. Podejście to opiera się na technologiach takich jak drony, czujniki IoT i maszyny prowadzone przez GPS w celu gromadzenia danych w czasie rzeczywistym na temat warunków glebowych, wzorców pogodowych i stanu upraw. Przykładowo, czujniki IoT umieszczone na polach mogą monitorować wilgotność gleby, umożliwiając rolnikom dostosowywanie systemów nawadniania w czasie rzeczywistym. Pozwala to nie tylko oszczędzać wodę, ale także zapewnia optymalne nawodnienie upraw, poprawiając jakość i ilość plonów. Drony wyposażone w kamery wielospektralne zapewniają obrazowanie z powietrza w celu wykrycia stresu w uprawach spowodowanego przez szkodniki, choroby lub niedobory składników odżywczych. Rolnicy mogą interweniować wcześniej, stosując ukierunkowane zabiegi na dotkniętych obszarach, minimalizując w ten sposób zużycie środków chemicznych i zwiększając zrównoważony rozwój.

Automatyzacja i robotyka są również integralną częścią agrotechniki. Ciągniki wyposażone w systemy GPS mogą wykonywać zadania takie jak sadzenie, nawożenie i zbiory z niezrównaną precyzją, redukując koszty pracy i błędy. Roboty żniwne, szczególnie przydatne w przypadku delikatnych upraw, takich jak owoce, zapewniają stałą jakość przy jednoczesnym minimalizowaniu uszkodzeń. Ponadto zautomatyzowane systemy sortowania i pakowania usprawniają procesy po zbiorach, poprawiając wydajność i zmniejszając ilość odpadów.

Pomimo swojego potencjału, wdrażanie agrotechniki napotyka na znaczące bariery. Drobni rolnicy, którzy stanowią większość siły roboczej w rolnictwie w wielu regionach, często nie mają dostępu do tych zaawansowanych technologii ze względu na wysokie koszty i ograniczoną wiedzę techniczną. Wyzwania finansowe obejmują początkowe inwestycje w maszyny, bieżącą konserwację i szkolenia wymagane do skutecznej obsługi tych narzędzi. Ponadto niewystarczająca infrastruktura cyfrowa na obszarach wiejskich, taka jak słaba łączność internetowa, utrudnia integrację IoT i opartych na chmurze systemów zarządzania gospodarstwem.

Aby sprostać tym wyzwaniom, rządy i interesariusze z branży muszą współpracować w celu opracowania przystępnych modeli finansowania, takich jak dotacje, niskooprocentowane pożyczki i programy leasingu sprzętu. Projekty demonstracyjne prezentujące korzyści płynące z agrotechniki mogą zachęcić do adopcji, zmniejszając sceptycyzm i budując zaufanie rolników. Ponadto inwestycje w infrastrukturę cyfrową, szczególnie na obszarach wiejskich, są niezbędne do wspierania systemów obsługujących IoT i udostępniania danych w czasie rzeczywistym.

Agro-tech odgrywa również kluczową rolę w zrównoważonym rozwoju. Odnawialne źródła energii, takie jak panele słoneczne, są coraz częściej wykorzystywane do zasilania sprzętu rolniczego, zmniejszając zależność od paliw kopalnych. Zaawansowane systemy zarządzania wodą, w tym precyzyjne nawadnianie i zbieranie wody deszczowej, optymalizują wykorzystanie zasobów przy jednoczesnej ochronie naturalnych ekosystemów. Integrując te technologie, agro-tech promuje przyjazne dla środowiska praktyki rolnicze, które przeciwdziałają zmianom klimatycznym i zapewniają długoterminową rentowność rolnictwa.

03

Umiejętności cyfrowe



| Umiejętności cyfrowe

Umiejętności cyfrowe są podstawą nowoczesnego rolnictwa, umożliwiając rolnikom wykorzystanie mocy technologii do precyzyjnego rolnictwa, zarządzania danymi i zautomatyzowanych operacji. W erze Rolnictwa 4.0 umiejętności te nie są już opcjonalne, ale niezbędne do osiągnięcia wydajności, zrównoważonego rozwoju i konkurencyjności.

Na poziomie podstawowym umiejętności cyfrowe obejmują zdolność do obsługi urządzeń IoT, interpretowania danych z oprogramowania do zarządzania gospodarstwem oraz korzystania z aplikacji mobilnych do prognozowania pogody i analizy rynku. Na przykład rolnik wyposażony w umiejętności cyfrowe może monitorować warunki glebowe za pomocą aplikacji na smartfony podłączonych do czujników IoT, umożliwiając podejmowanie świadomych decyzji dotyczących harmonogramów nawadniania i nawożenia. Podobnie, zrozumienie danych pogodowych może pomóc zoptymalizować czas sadzenia i zbiorów, zmniejszając ryzyko strat w uprawach z powodu niekorzystnych warunków.

Zaawansowane umiejętności cyfrowe wykraczają poza podstawowe umiejętności czytania i pisania, obejmując kompetencje w zakresie analizy danych, uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji (AI). Umiejętności te umożliwiają rolnikom analizowanie złożonych zbiorów danych, takich jak zdjęcia satelitarne i odczyty czujników, w celu identyfikacji trendów i przewidywania wyników. Na przykład analizy predykcyjne oparte na sztucznej inteligencji mogą prognozować epidemie szkodników lub choroby upraw, umożliwiając rolnikom podejmowanie działań zapobiegawczych. Algorytmy uczenia maszynowego mogą optymalizować alokację zasobów, zapewniając efektywne wykorzystanie wody, nawozów i pestycydów.

Jednak dystrybucja umiejętności cyfrowych w sektorze rolnym jest nierównomierna. Drobni producenci rolni, szczególnie w regionach rozwijających się, często nie mają dostępu do szkoleń i zasobów, co ogranicza ich zdolność do korzystania z narzędzi cyfrowych. Wyzwania infrastrukturalne, takie jak ograniczona łączność internetowa i wysokie koszty urządzeń cyfrowych, dodatkowo pogłębiają tę przepaść. Nawet w rozwiniętych regionach starsi rolnicy mogą opierać się wdrażaniu nowych technologii ze względu na ich nieznaną lub postrzeganą złożoność.

Rozwiązanie tych problemów wymaga wieloaspektowego podejścia. Rządy i instytucje edukacyjne muszą opracować programy szkoleniowe dostosowane do potrzeb rolników, kładąc nacisk na praktyczne zastosowania i praktyczne doświadczenie. Platformy e-learningowe, które zawierają treści audiowizualne, mogą sprawić, że szkolenia będą bardziej dostępne, szczególnie w odległych obszarach. Platformy te powinny obejmować takie tematy, jak obsługa urządzeń IoT, interpretacja danych i wykorzystanie narzędzi AI w rolnictwie.

Kluczowe znaczenie mają również interwencje polityczne. Dotacje i zachęty podatkowe mogą zmniejszyć obciążenie finansowe związane z nabyciem narzędzi cyfrowych, podczas gdy partnerstwa publiczno-prywatne mogą promować rozwój i dystrybucję przystępnych cenowo, przyjaznych dla użytkownika technologii. Rozwiązania w zakresie energii odnawialnej, takie jak urządzenia zasilane energią słoneczną, mogą zaradzić ograniczeniom infrastruktury, umożliwiając rolnikom na obszarach poza siecią dostęp do narzędzi cyfrowych.

04

Podstawowe umiejętności



| Podstawowe umiejętności

Podstawowe umiejętności w nowoczesnym rolnictwie wykraczają poza kompetencje techniczne, obejmując rozwiązywanie problemów, zdolność adaptacji i głębokie zrozumienie zasad zrównoważonego rozwoju. Ponieważ sektor ten stoi w obliczu bezprecedensowych wyzwań, takich jak zmiany klimatu, niedobór zasobów i niestabilność rynku, umiejętności te są coraz ważniejsze dla zapewnienia odporności i długoterminowego sukcesu.

Umiejętności rozwiązywania problemów umożliwiają rolnikom rozwiązywanie złożonych problemów, takich jak inwazje szkodników lub nieprzewidywalne wzorce pogodowe, za pomocą innowacyjnych rozwiązań. Przykładowo, rolnik zmagający się z niedoborem wody może wdrożyć systemy precyzyjnego nawadniania, aby zoptymalizować wykorzystanie zasobów. Podobnie, zdolność adaptacji ma kluczowe znaczenie dla poruszania się po szybkich postępach technologicznych, które charakteryzują Rolnictwo 4.0. Rolnicy muszą być gotowi do nauki i przyjmowania nowych narzędzi, takich jak drony lub systemy decyzyjne oparte na sztucznej inteligencji, aby pozostać konkurencyjnymi.

Świadomość zrównoważonego rozwoju jest kolejnym kluczowym elementem podstawowych umiejętności. Rolnicy muszą rozumieć wpływ swoich praktyk na środowisko i przyjmować strategie promujące równowagę ekologiczną. Na przykład, utrzymanie zdrowia gleby poprzez płodozmian i nawozy organiczne nie tylko poprawia produktywność, ale także zmniejsza ryzyko degradacji. Integracja odnawialnych źródeł energii, takich jak panele słoneczne, z działalnością gospodarstwa minimalizuje emisję gazów cieplarnianych i zwiększa efektywność energetyczną.

Aby rozwinąć te umiejętności, programy edukacyjne muszą wykraczać poza szkolenia techniczne, włączając moduły krytycznego myślenia, zarządzania środowiskiem i innowacji. Na przykład systemy kształcenia i szkolenia zawodowego (VET) mogą obejmować studia przypadków i symulacje, które zachęcają uczniów do stosowania wiedzy teoretycznej w rzeczywistych scenariuszach. Wspólne modele uczenia się, w których rolnicy dzielą się doświadczeniami i najlepszymi praktykami, mogą również sprzyjać rozwojowi umiejętności.



05

Zrównoważone umiejętności



| Zrównoważone umiejętności

Zrównoważony rozwój leży u podstaw nowoczesnych praktyk rolniczych, odpowiadając na pilną potrzebę zrównoważenia wydajności i dbałości o środowisko. Zrównoważone umiejętności obejmują szereg kompetencji, które umożliwiają rolnikom stosowanie praktyk, które chronią zasoby, ekosystemy i zwiększają odporność na zmiany klimatu. Umiejętności te mają kluczowe znaczenie dla zapewnienia długoterminowej rentowności rolnictwa i osiągnięcia globalnych celów w zakresie bezpieczeństwa żywnościowego.

Zarządzanie wodą jest kamieniem węgielnym zrównoważonego rolnictwa. Systemy precyzyjnego nawadniania, takie jak nawadnianie kropelkowe i zraszacze sterowane czujnikami, minimalizują straty wody poprzez dostarczanie jej bezpośrednio do stref korzeniowych roślin. Systemy te opierają się na danych w czasie rzeczywistym z czujników wilgotności gleby, które umożliwiają rolnikom dostosowanie harmonogramów nawadniania w oparciu o potrzeby upraw. Takie podejście nie tylko oszczędza wodę, ale także poprawia plony, zapewniając optymalne nawodnienie.

Zarządzanie zdrowiem gleby jest kolejnym kluczowym aspektem zrównoważonego rozwoju. Zdrowe gleby są niezbędne dla wydajnego rolnictwa, ponieważ wspierają obieg składników odżywczych, retencję wody i wzrost roślin. Technologie takie jak czujniki gleby i narzędzia teledetekcji zapewniają wgląd w warunki glebowe, w tym poziomy pH, zawartość składników odżywczych i wilgotność. Korzystając z tych danych, rolnicy mogą precyzyjniej stosować nawozy, zmniejszając spływ chemikaliów i zapobiegając degradacji gleby. Praktyki takie jak płodozmian i uprawy okrywowe dodatkowo zwiększają żyzność i odporność gleby.

Efektywność energetyczna jest integralną częścią zrównoważonego rolnictwa. Odnawialne źródła energii, takie jak energia słoneczna i wiatrowa, są coraz częściej wykorzystywane do zasilania gospodarstw rolnych. Przykładowo, panele słoneczne mogą dostarczać energię do pomp irygacyjnych, zmniejszając zależność od paliw kopalnych i obniżając emisję gazów cieplarnianych. Zautomatyzowane maszyny, takie jak ciągniki prowadzone przez GPS, również przyczyniają się do efektywności energetycznej, optymalizując zużycie paliwa i minimalizując nakładanie się operacji.

Odporność klimatyczna jest kluczowym elementem zrównoważonego rolnictwa, ponieważ ekstremalne zjawiska pogodowe i zmieniające się wzorce klimatyczne stanowią poważne zagrożenie dla rolnictwa. Analityka predykcyjna, oparta na sztucznej inteligencji i uczeniu maszynowym, umożliwia rolnikom przewidywanie i przygotowywanie się na wyzwania związane z klimatem. Na przykład modele pogodowe mogą przewidywać susze lub przymrozki, umożliwiając rolnikom wdrożenie środków ochronnych, takich jak dostosowanie harmonogramów sadzenia lub stosowanie odmian upraw odpornych na mróz.

Szkolenia i edukacja są niezbędne do wyposażenia rolników w zrównoważone umiejętności. Programy VET muszą obejmować moduły dotyczące ochrony zasobów, wykorzystania energii odnawialnej i rolnictwa przyjaznego dla klimatu. Praktyczne warsztaty i pokazy terenowe mogą pomóc rolnikom zrozumieć i przyjąć najlepsze praktyki, takie jak precyzyjne nawadnianie i zintegrowana ochrona przed szkodnikami. Wspólne platformy edukacyjne, na których rolnicy dzielą się doświadczeniami i rozwiązaniami, dodatkowo promują rozpowszechnianie zrównoważonych technik.

Pomimo korzyści płynących ze zrównoważonych praktyk, ich przyjęcie pozostaje ograniczone ze względu na bariery finansowe i techniczne. Rolnikom o małym areale często brakuje środków na inwestowanie w zaawansowane technologie, takie jak czujniki gleby lub systemy energii odnawialnej. Niewystarczający dostęp do szkoleń i informacji dodatkowo utrudnia wdrażanie zrównoważonych praktyk, szczególnie w regionach wiejskich i o niskich dochodach.

Aby sprostać tym wyzwaniom, potrzebne są ukierunkowane polityki i mechanizmy finansowania. Dotacje mogą obniżyć koszty wdrażania zrównoważonych technologii, podczas gdy partnerstwa publiczno-prywatne mogą ułatwić rozwój i dystrybucję przystępnych cenowo rozwiązań. Rozszerzenie dostępu do infrastruktury cyfrowej i platform e-learningowych może zapewnić rolnikom wiedzę i narzędzia do skutecznego wdrażania zrównoważonych praktyk.

06

Podejścia edukacyjne w kształceniu i szkoleniu



| Podejścia edukacyjne w kształceniu i szkoleniu zawodowym

Kształcenie i szkolenie zawodowe (VET) ma zasadnicze znaczenie dla wyposażenia siły roboczej w rolnictwie w umiejętności potrzebne do sprostania współczesnym wyzwaniom. Sektor rolniczy, będący pod silnym wpływem postępu technologicznego, wymaga połączenia tradycyjnej wiedzy z nowoczesną, zorientowaną na praktykę edukacją. Kształcenie i szkolenie zawodowe odgrywa kluczową rolę w wypełnianiu tej luki, przygotowując zarówno młodych, jak i dorosłych uczniów do kariery w rolnictwie i powiązanych branżach.

Tradycyjne metody kształcenia i szkolenia zawodowego, takie jak nauka w klasie i praktyki zawodowe, od dawna stanowią podstawę edukacji rolniczej. Nauczanie w klasie koncentruje się na wiedzy teoretycznej, zapewniając uczniom zrozumienie zasad naukowych związanych z rolnictwem, takich jak chemia gleby, cykle upraw i zwalczanie szkodników. Z drugiej strony, praktyki zawodowe oferują praktyczne doświadczenie poprzez łączenie uczniów z doświadczonymi profesjonalistami w tej dziedzinie. Takie podejście pomaga uczniom zdobyć praktyczne umiejętności i sprzyja głębszemu zrozumieniu codziennych operacji rolniczych.

Jednak same tradycyjne metody nie są już wystarczające, aby sprostać wymaganiom nowoczesnego rolnictwa, które wymaga umiejętności w zakresie technologii, analizy danych i zrównoważonego rozwoju. Nowoczesne podejścia do kształcenia i szkolenia zawodowego, w tym nauczanie mieszane i modułowe, pojawiły się jako skuteczne rozwiązania. Blended learning łączy instrukcje osobiste z zasobami online, umożliwiając uczniom dostęp do materiałów szkoleniowych w dogodnym dla nich czasie. Przykładowo, rolnik uczestniczący w programie blended learning może wziąć udział w osobistych warsztatach na temat technik nawadniania, jednocześnie wypełniając moduły online dotyczące zarządzania urządzeniami IoT.

Nauczanie modułowe dzieli programy nauczania na mniejsze, ukierunkowane jednostki, umożliwiając uczniom zdobycie konkretnych umiejętności związanych z ich celami zawodowymi. Ta elastyczność jest szczególnie cenna w rolnictwie, gdzie różne specjalizacje - takie jak zarządzanie uprawami, opieka nad zwierzętami gospodarskimi i agrotechnika - wymagają dostosowanego szkolenia. Edukacja oparta na kompetencjach dodatkowo wzmacnia kształcenie i szkolenie zawodowe, kładąc nacisk na opanowanie praktycznych umiejętności. Oceny mają na celu przetestowanie rzeczywistych zastosowań, takich jak wykorzystanie technologii dronów do monitorowania stanu upraw lub kalibracji zautomatyzowanych systemów nawadniania.

Nowe technologie przekształcają kształcenie i szkolenie zawodowe, zapewniając innowacyjne sposoby dostarczania edukacji. Wirtualna i rozszerzona rzeczywistość (VR/AR) tworzą wciągające środowiska szkoleniowe, w których uczniowie mogą symulować operacje rolnicze bez ryzyka związanego z eksperymentami w świecie rzeczywistym. Na przykład uczniowie mogą ćwiczyć obsługę ciężkich maszyn lub eksperymentować ze strategiami plodozmianu w wirtualnym otoczeniu, zyskując pewność siebie przed zastosowaniem tych umiejętności w rzeczywistych gospodarstwach.

Gamifikacja to kolejny pojawiający się trend w kształceniu i szkoleniu zawodowym, włączający do nauki elementy przypominające gry. Nagradzając osiągnięcia i tworząc konkurencyjne wyzwania, grywalizacja zwiększa zaangażowanie i motywację. Adaptacyjne platformy edukacyjne oparte na sztucznej inteligencji dodatkowo personalizują doświadczenie edukacyjne, analizując indywidualne postępy i dostosowując treści do konkretnych luk w wiedzy.

Pomimo tych postępów, nadal istnieją wyzwania związane z wdrażaniem nowoczesnego podejścia do kształcenia i szkolenia zawodowego. Na obszarach wiejskich często brakuje infrastruktury cyfrowej niezbędnej do obsługi internetowych platform edukacyjnych i technologii VR/AR. Ponadto dostosowanie programów nauczania VET do potrzeb przemysłu wymaga ścisłej współpracy między instytucjami edukacyjnymi a przedsiębiorstwami rolnymi. Decydenci polityczni muszą również zająć się barierami finansowymi, które uniemożliwiają drobnym rolnikom dostęp do zaawansowanych programów szkoleniowych.

Aby pokonać te przeszkody, kluczowe znaczenie mają inwestycje w infrastrukturę cyfrową, taką jak szybki internet i rozwiązania w zakresie energii odnawialnej. Partnerstwa między rządem, przemysłem i instytucjami edukacyjnymi mogą zapewnić, że programy VET są odpowiednie, dostępne i reagują na potrzeby siły roboczej w rolnictwie. Rozszerzenie finansowania stypendiów, dotacji i tanich opcji szkoleniowych może jeszcze bardziej zwiększyć uczestnictwo, szczególnie wśród grup z niedostatecznym zapleczem finansowym.

07

Praktyczne zastosowanie



| Praktyczne zastosowanie technologii

Praktyczne zastosowanie technologii rolniczych jest kluczowym czynnikiem napędzającym innowacyjność i wydajność w tym sektorze. Technologie takie jak automatyzacja, robotyka, IoT i sztuczna inteligencja przekształcają tradycyjne metody uprawy, umożliwiając rolnikom osiągnięcie wyższej wydajności przy jednoczesnym zmniejszeniu wpływu na środowisko. Jednak ich skuteczne wdrożenie wymaga nie tylko dostępu do tych narzędzi, ale także umiejętności i infrastruktury do ich efektywnego wykorzystania.

Automatyzacja i robotyka usprawniają pracochłonne procesy, zmniejszając potrzebę ręcznej interwencji. Na przykład ciągniki sterowane GPS zapewniają precyzyjne sadzenie i nawożenie, minimalizując ilość odpadów i optymalizując wykorzystanie zasobów. Drony wyposażone w technologię obrazowania zapewniają szczegółowe mapy warunków upraw, umożliwiając ukierunkowane interwencje. Technologie te nie tylko oszczędzają czas i pracę, ale także poprawiają dokładność i wydajność operacji rolniczych.

Urządzenia IoT są integralną częścią nowoczesnego rolnictwa, łącząc czujniki, maszyny i platformy danych w celu tworzenia inteligentnych ekosystemów rolniczych. Czujniki gleby monitorują wilgotność, pH i poziomy składników odżywczych, dostarczając dane w czasie rzeczywistym, które informują o decyzjach dotyczących nawadniania i nawożenia. Stacje pogodowe gromadzą lokalne dane klimatyczne, pomagając rolnikom planować działania, takie jak sadzenie i zbiory. Te połączone ze sobą systemy usprawniają podejmowanie decyzji i zmniejszają ryzyko nieurodzaju.

Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe oferują potężne narzędzia do analizy predykcyjnej i wspomagania decyzji. Algorytmy sztucznej inteligencji analizują rozległe zbiory danych, takie jak zdjęcia satelitarne i odczyty czujników, w celu identyfikacji wzorców i prognozowania wyników. Sztuczna inteligencja może na przykład przewidywać epidemie szkodników w oparciu o warunki pogodowe i dane dotyczące zdrowia upraw, umożliwiając rolnikom podejmowanie działań zapobiegawczych. Modele uczenia maszynowego optymalizują alokację zasobów, zapewniając efektywne wykorzystanie wody, energii i nawozów.

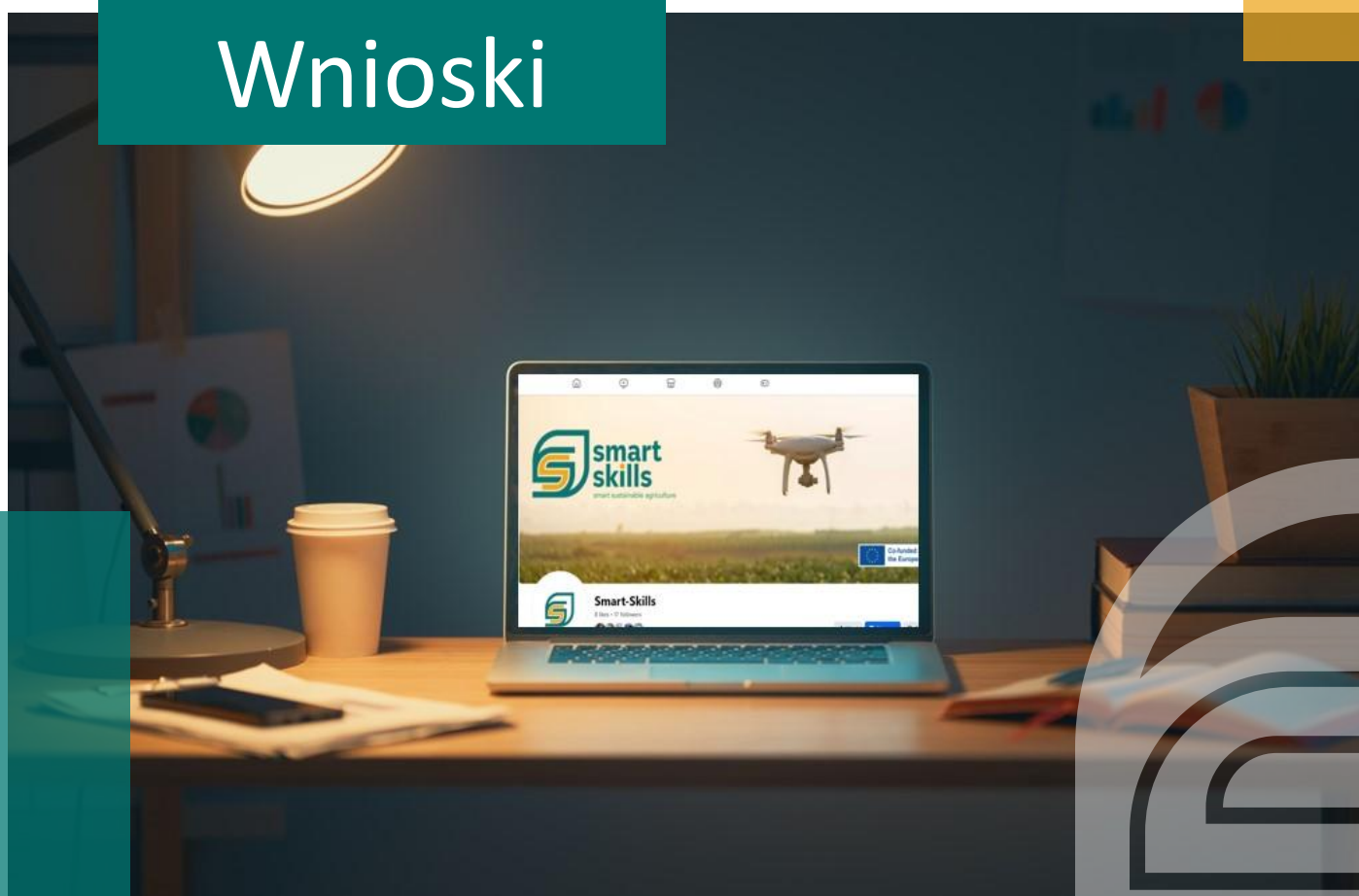
Podczas gdy korzyści płynące z technologii rolniczych są oczywiste, ich praktyczne zastosowanie jest często utrudnione przez wyzwania, takie jak wysokie koszty, ograniczony dostęp i złożoność techniczna. W szczególności drobni producenci rolni napotykają na bariery związane z ograniczeniami finansowymi i brakiem szkoleń. Ponadto niewystarczająca infrastruktura cyfrowa, zwłaszcza na obszarach wiejskich, ogranicza skuteczność IoT i systemów opartych na chmurze.

Aby rozwiązać te kwestie, potrzebne są ukierunkowane interwencje. Rządy i interesariusze z branży muszą współpracować w celu opracowania przystępnych modeli finansowania, takich jak programy leasingowe i mikropożyczki, aby technologie były dostępne dla mniejszych gospodarstw. Programy szkoleniowe powinny koncentrować się na budowaniu praktycznych umiejętności, kładąc nacisk na praktyczne doświadczenie z narzędziami i systemami. Inwestycje w infrastrukturę cyfrową, taką jak szerokopasmowy Internet i rozwiązania w zakresie energii odnawialnej, są niezbędne do wspierania wdrażania inteligentnych technologii rolniczych.

Podsumowując, praktyczne zastosowanie technologii przekształca rolnictwo, oferując rozwiązania niektórych z najbardziej palących wyzwań tego sektora. Zajmując się barierami w przyjęciu i inwestując w rozwój umiejętności i infrastrukturę, zainteresowane strony mogą uwolnić pełny potencjał tych innowacji, napędzając zrównoważone i wydajne praktyki rolnicze.

08

Wnioski



| Wnioski

Badania literaturowe dotyczące inteligentnych umiejętności podkreślają znaczenie wyposażenia sektora rolnego w wiedzę, umiejętności i technologie wymagane do sprostanania wymaganiom szybko zmieniającego się świata. Dzięki temu przeglądowi literatury, kluczowe obszary zainteresowania - umiejętności cyfrowe, kształcenie i szkolenie zawodowe (VET), agrotechnika, podstawowe umiejętności dla inteligentnego rolnictwa, zrównoważone umiejętności i integracja technologii - zostały poddane krytycznej analizie i syntezie.

Wyniki badań podkreślają transformacyjny potencjał cyfrowych i innowacyjnych technologii w zakresie poprawy produktywności, zrównoważonego rozwoju i efektywnego gospodarowania zasobami w systemach rolniczych. Wykorzystując narzędzia takie jak IoT, blockchain, sztuczna inteligencja i technologie rolnictwa precyzyjnego, rolnicy mogą stawić czoła wyzwaniom związanym ze zmianami klimatu, niedoborem zasobów i bezpieczeństwem żywnościowym. Postępy te wymagają jednak równoległego skupienia się na edukacji i szkoleniach w celu wypełnienia luk w umiejętnościach, zwłaszcza wśród drobnych rolników i społeczności o niedostatecznym zasięgu.

Zrównoważony rozwój pojawia się jako główny temat, podkreślając potrzebę praktyk, które równoważą ochronę środowiska z rentownością ekonomiczną. Umiejętności w zakresie gospodarki wodnej, zdrowia gleby, agroekologii i energii odnawialnej mają kluczowe znaczenie dla wspierania odporności i realizacji globalnych celów zrównoważonego rozwoju.

Podczas gdy integracja tych umiejętności i technologii oferuje obiecujące możliwości, nadal istnieją znaczące bariery, w tym ograniczenia finansowe, nieodpowiednia infrastruktura i opór przed zmianami. Sprostanie tym wyzwaniom wymaga wspólnych wysiłków ze strony decydentów, interesariuszy z branży i instytucji edukacyjnych. Inwestycje w infrastrukturę cyfrową, ukierunkowane programy szkoleniowe i przystępne cenowo rozwiązania technologiczne są niezbędne do zapewnienia równego dostępu i uczestnictwa.

Ostatecznie, niniejszy przegląd stanowi kompleksową podstawę dla projektu Smart Skills, oferując wykonalne zalecenia w celu zwiększenia gotowości rolników, zrównoważonego rozwoju i integracji technologicznej w rolnictwie. Dostosowując strategie edukacyjne do potrzeb branży i globalnych wyzwań, projekt toruje drogę do inteligentniejszej, bardziej odpornej przyszłości rolnictwa.