



www.smartskills.eu

Prehľad literatúry

Zhrnutie



Co-funded by
the European Union



Financované Európskou úniou. Vyjadrené názory a stanoviská sú však len názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne odrážať názory a stanoviská Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za ne nemôžu niesť zodpovednosť. 2023-2-PL01-KA220-VET-000178755

Táto licencia umožňuje opakovanému používateľovi šíriť, remixovať, upravovať a stavať na materiáli v akomkoľvek médiu alebo formáte, pokiaľ uvedie autora. Licencia umožňuje komerčné použitie. CC BY zahŕňa nasledujúce prvky: BY: autor musí byť uvedený.

obsah

01	Úvod	2
02	AgroTech	5
03	Digitálne zručnosti	7
04	Základné zručnosti	9
05	Udržateľné zručnosti	11
06	Vzdelávacie prístupy v oblasti OVP	13
07	Praktické využitie technológií	15



Co-funded by
the European Union

Financované Európskou úniou. Vyjadrené názory a stanoviská sú však len názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne odrážať názory a stanoviská Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za ne nemôžu niesť zodpovednosť. 2023-2-PL01-KA220-VET-000178755

01

Úvod



| PREČO VYKONÁVAME TENTO VÝSKUM

Cieľom tohto prehľadu literatúry je kriticky zhodnotiť a syntetizovať existujúci výskum v kľúčových oblastiach relevantných pre projekt Inteligentné zručnosti so zameraním na digitálne zručnosti, odborné vzdelávanie a prípravu (OVP), agrotechnické prístupy, základné zručnosti pre inteligentné poľnohospodárstvo, udržateľné zručnosti a význam technológií v poľnohospodárstve v Európskej únii. Tieto vzájomne prepojené témy majú za cieľ riešiť rýchlo sa vyvíjajúce požiadavky digitalizácie, udržateľnosti a inovácií vo vzdelávacích a poľnohospodárskych sektoroch.

1. **Vzdelávacie prístupy v odbornom vzdelávaní a príprave:**

Prehľad identifikuje a kategorizuje rôzne vzdelávacie metódy používané v odbornom vzdelávaní a príprave v celej EÚ vrátane tradičných, moderných a nových postupov. Skúma účinnosť týchto prístupov, identifikuje výzvy a mapuje trendy a nedostatky s cieľom poskytnúť odporúčania na zlepšenie vzdelávacích stratégií v súlade s potrebami učiacich sa a trhov práce.

2. **Digitálne zručnosti v poľnohospodárstve:**

Tento prehľad sa zaoberá kritickými technickými a digitálnymi zručnosťami potrebnými v poľnohospodárstve 4.0. Hodnotí stav znalostí poľnohospodárov a poukazuje na rozdiely založené na faktoroch, ako sú geografické podmienky, veľkosť farmy a zdroje, pričom identifikuje oblasti, ktoré je potrebné zlepšiť a inovovať.

3. **Agrotech a udržateľnosť:**

Prehľad sa zameriava na agrotechnické metódy, ako je automatizácia, rozhodovanie založené na údajoch a udržateľné postupy, a analyzuje ich účinnosť pri dosahovaní produktivity, znižovaní vplyvov na životné prostredie a zvyšovaní efektívnosti zdrojov. Identifikuje globálne trendy, medzery v zavádzaní a potenciál ďalšieho pokroku.

4. **Základné zručnosti pre inteligentné poľnohospodárstvo:**

Keďže inteligentné poľnohospodárstvo sa čoraz viac spolieha na technológie, ako je presné poľnohospodárstvo, umelá inteligencia a postupy udržateľnosti, tento prehľad identifikuje základné kompetencie potrebné pre pracovníkov v poľnohospodárstve. Poukazuje na nedostatky medzi súčasnými učebnými osnovami odborného vzdelávania a prípravy a potrebami priemyslu a navrhuje spôsoby, ako zosúladiť vzdelávanie s týmito požiadavkami.

5. **Udržateľné zručnosti pre poľnohospodárstvo:**

Udržateľné poľnohospodárstvo spája starostlivosť o životné prostredie s ekonomickou životaschopnosťou a sociálnou zodpovednosťou. V tomto prehľade sa uvádzajú zručnosti potrebné pre efektívne hospodárenie s pôdou, udržateľné využívanie vody, agroekológiu, presné poľnohospodárstvo a ekologickú výrobu. Medzi kľúčové kompetencie patrí striedavé pasenie, prispôbovanie sa klíme a dlhodobé plánovanie na zachovanie zdrojov. Dôraz sa kladie na kritickú potrebu poľnohospodárov získať zručnosti v oblasti používania digitálnych nástrojov, ochrany biodiverzity a integrácie udržateľných postupov do poľnohospodárskych činností. Tieto zručnosti sú v súlade s celosvetovým úsilím o riešenie zmeny klímy a zabezpečenie dlhodobej produktivity.

6. **Význam technológií v poľnohospodárstve:**

Digitálne a inovatívne technológie menia poľnohospodárstvo, umožňujú efektívne riadenie zdrojov, znižujú vplyv na životné prostredie a zlepšujú udržateľnosť. V tomto prehľade sa skúma úloha technológií, ako sú internet vecí, blockchain, presné poľnohospodárstvo a umelá inteligencia, pri riešení výziev, ako je zmena klímy, potravinová bezpečnosť a rozvoj vidieka. Dôraz sa kladie na ich súlad s cieľmi trvalo udržateľného rozvoja (SDGs) a na príležitosti, ktoré poskytujú na optimalizáciu poľnohospodárskych procesov, zvýšenie produktivity a podporu iniciatív inteligentných dedín na zlepšenie živobytia na vidieku.

Tento komplexný prehľad slúži ako dôležitý základ pre projekt Smart Skills, pretože syntetizuje existujúce poznatky, rieši kľúčové nedostatky a poskytuje realizovateľné odporúčania na zlepšenie vzdelávania, pripravenosti pracovnej sily a udržateľnosti v poľnohospodárstve.

02

AgroTech



| AgroTech

Agrotechnika, termín spájajúci poľnohospodárstvo a technológie, predstavuje revolučný posun v poľnohospodárskych postupoch, pretože zahŕňa pokročilé nástroje na zvýšenie efektívnosti, zníženie vplyvu na životné prostredie a zvýšenie produktivity. Aplikácia technológií v poľnohospodárstve rieši výzvy, ako je premenlivosť klímy, nedostatok zdrojov a potreba udržateľných postupov, pričom spĺňa požiadavky rastúcej svetovej populácie.

Jednou z hlavných zložiek agrotechniky je presné poľnohospodárstvo. Tento prístup sa spolieha na technológie, ako sú drony, senzory internetu vecí a stroje riadené pomocou GPS, ktoré v reálnom čase zhromažďujú údaje o stave pôdy, počasi a zdraví plodín. Napríklad snímače IoT umiestnené na poliach môžu monitorovať vlhkosť pôdy, čo umožňuje poľnohospodárom upravovať zavlažovacie systémy v reálnom čase. Tým sa nielen šetrí voda, ale zabezpečuje sa aj optimálna hydratácia plodín, čím sa zlepšuje kvalita a množstvo úrody. Drony vybavené multispektrálnymi kamerami poskytujú letecké snímkovanie na odhalenie stresu v plodinách spôsobeného škodcami, chorobami alebo nedostatkom živín. Poľnohospodári môžu včas zasiahnuť a cielene ošetriť postihnuté oblasti, čím sa minimalizuje používanie chemikálií a zvyšuje udržateľnosť.

Neoddeliteľnou súčasťou agrotechniky je aj automatizácia a robotika. Traktory vybavené systémami GPS môžu vykonávať úlohy, ako je sadenie, hnojenie a zber úrody, s neporovnateľnou presnosťou, čím sa znižujú náklady na prácu a chyby. Roboty na zber úrody, ktoré sú užitočné najmä pri chýlostivých plodinách, ako je ovocie, zabezpečujú stálu kvalitu a zároveň minimalizujú škody. Okrem toho automatizované systémy triedenia a balenia zefektívňujú procesy po zbere, čím zvyšujú efektivitu a znižujú množstvo odpadu.

Napriek svojmu potenciálu čelí zavádzanie agrotechnológií významným prekážkam. Drobní poľnohospodári, ktorí v mnohých regiónoch tvoria väčšinu poľnohospodárskej pracovnej sily, často nemajú prístup k týmto pokročilým technológiám kvôli vysokým nákladom a obmedzeným technickým znalostiam. Finančné problémy zahŕňajú počítačové investície do strojov, priebežnú údržbu a školenia potrebné na efektívne používanie týchto nástrojov. Okrem toho nedostatočná digitálna infraštruktúra vo vidieckych oblastiach, ako napríklad slabé internetové pripojenie, bráni integrácii internetu vecí a cloudových systémov riadenia fariem.

Na prekonanie týchto výziev musia vlády a zainteresované strany z odvetvia spolupracovať na vývoji dostupných modelov financovania, ako sú dotácie, pôžičky s nízkym úrokom a lízingové programy pre zariadenia. Demonštračné projekty, ktoré ukazujú výhody agrotechniky, môžu podporiť jej prijatie tým, že znížia skepticizmus a posilnia dôveru poľnohospodárov. Okrem toho sú investície do digitálnej infraštruktúry, najmä vo vidieckych oblastiach, nevyhnutné na podporu systémov využívajúcich internet vecí a zdieľanie údajov v reálnom čase.

Agrotechnológie zohrávajú rozhodujúcu úlohu aj v oblasti udržateľnosti. Obnoviteľné zdroje energie, ako napríklad solárne panely, sa čoraz viac využívajú na napájanie poľnohospodárskych zariadení, čím sa znižuje závislosť od fosílnych palív. Pokročilé systémy hospodárenia s vodou vrátane presného zavlažovania a zberu dažďovej vody optimalizujú využívanie zdrojov a zároveň chránia prírodné ekosystémy. Integráciou týchto technológií agrotechnika podporuje ekologicky zodpovedné poľnohospodárske postupy, ktoré riešia zmenu klímy a zabezpečujú dlhodobú životaschopnosť poľnohospodárstva.

03

Digitálne zručnosti



| Digitálne zručnosti

Digitálne zručnosti sú základom moderného poľnohospodárstva a umožňujú poľnohospodárom využívať silu technológií na presné poľnohospodárstvo, správu údajov a automatizované operácie. V ére poľnohospodárstva 4.0 už tieto zručnosti nie sú voliteľné, ale nevyhnutné na dosiahnutie efektívnosti, udržateľnosti a konkurencieschopnosti.

Na základnej úrovni digitálna gramotnosť zahŕňa schopnosť ovládať zariadenia internetu vecí, interpretovať údaje zo softvéru na riadenie fariem a používať mobilné aplikácie na predpoveď počasia a analýzu trhu. Napríklad poľnohospodár vybavený digitálnou gramotnosťou môže monitorovať stav pôdy prostredníctvom aplikácií pre smartfóny pripojených k snímačom internetu vecí, čo umožňuje prijímať informované rozhodnutia o zavlažovaní a harmonogramoch hnojenia. Podobne môže pochopenie údajov o počasí pomôcť optimalizovať čas výsadby a zberu, čím sa zníži riziko strát na úrode v dôsledku nepriaznivých podmienok.

Pokročilé digitálne zručnosti presahujú základnú gramotnosť a zahŕňajú kompetencie v oblasti analýzy údajov, strojového učenia a umelej inteligencie. Tieto zručnosti umožňujú poľnohospodárom analyzovať komplexné súbory údajov, ako sú satelitné snímky a údaje zo senzorov, s cieľom identifikovať trendy a predpovedať výsledky. Prediktívna analýza na báze umelej inteligencie môže napríklad predpovedať výskyt škodcov alebo chorôb plodín, čo poľnohospodárom umožní prijať preventívne opatrenia. Algoritmy strojového učenia môžu optimalizovať prideľovanie zdrojov, čím zabezpečia efektívne využívanie vody, hnojív a pesticídov.

Rozdelenie digitálnych zručností v poľnohospodárskom sektore je však nerovnomerné. Drobní poľnohospodári, najmä v rozvojových regiónoch, často nemajú prístup k odbornej príprave a zdrojom, čo obmedzuje ich schopnosť zavádzať digitálne nástroje. Problémy s infraštruktúrou, ako je obmedzené internetové pripojenie a vysoké náklady na digitálne zariadenia, túto priepasť ešte viac prehlbujú. Dokonca aj v rozvinutých regiónoch sa starší poľnohospodári môžu brániť prijatiu nových technológií z dôvodu neznalosti alebo vnímanej zložitosti.

Riešenie týchto nedostatkov si vyžaduje mnohostranný prístup. Vlády a vzdelávacie inštitúcie musia vypracovať vzdelávacie programy prispôbené potrebám poľnohospodárov s dôrazom na praktické aplikácie a praktické skúsenosti. Platformy elektronického vzdelávania, ktoré obsahujú audiovizuálny obsah, môžu zlepšiť dostupnosť odbornej prípravy, najmä v odľahlých oblastiach. Tieto platformy by mali pokrývať témy, ako je obsluha zariadení internetu vecí, interpretácia údajov a využívanie nástrojov umelej inteligencie v poľnohospodárstve.

Rozhodujúce sú aj politické zásahy. Dotácie a daňové stimuly môžu znížiť finančnú záťaž spojenú s obstaraním digitálnych nástrojov, zatiaľ čo verejno-súkromné partnerstvá môžu podporiť vývoj a distribúciu cenovo dostupných a užívateľsky prívetivých technológií. Obnoviteľné energetické riešenia, ako napríklad zariadenia napájané slnečnou energiou, môžu riešiť obmedzenia infraštruktúry a umožniť poľnohospodárom v oblastiach mimo elektrickej siete prístup k digitálnym nástrojom.

04

Základné zručnosti



| Základné zručnosti

Základné zručnosti v modernom poľnohospodárstve presahujú rámec technických kompetencií a zahŕňajú riešenie problémov, prispôsobivosť a hlboké pochopenie zásad udržateľnosti. Keďže toto odvetvie čelí bezprecedentným výzvam, ako je zmena klímy, nedostatok zdrojov a nestálosť trhu, tieto zručnosti sú čoraz dôležitejšie na zabezpečenie odolnosti a dlhodobého úspechu.

Schopnosť riešiť problémy umožňuje poľnohospodárom riešiť zložité problémy, ako je napríklad zamorenie škodcami alebo nepredvídateľné počasie, pomocou inovatívnych riešení. Napríklad poľnohospodár, ktorý čelí nedostatku vody, môže zaviesť presné zavlažovacie systémy na optimalizáciu využívania zdrojov. Podobne je adaptabilita kľúčová pre zvládnutie rýchleho technologického pokroku, ktorý charakterizuje poľnohospodárstvo 4.0. Poľnohospodári musia byť ochotní učiť sa a prijímať nové nástroje, ako sú drony alebo systémy rozhodovania založené na umelej inteligencii, aby si zachovali konkurencieschopnosť.

Ďalšou dôležitou zložkou základných zručností je povedomie o udržateľnosti. Poľnohospodári musia pochopiť vplyv svojich postupov na životné prostredie a prijať stratégie, ktoré podporujú ekologickú rovnováhu. Napríklad udržiavanie zdravia pôdy prostredníctvom striedania plodín a organických hnojív nielen zvyšuje produktivitu, ale aj znižuje riziko degradácie. Začlenenie obnoviteľných zdrojov energie, ako sú solárne panely, do poľnohospodárskych činností minimalizuje emisie skleníkových plynov a zvyšuje energetickú účinnosť.

Aby sa tieto zručnosti rozvíjali, musia vzdelávacie programy presahovať rámec technickej prípravy a zahŕňať moduly kritického myslenia, starostlivosti o životné prostredie a inovácie. Systémy odborného vzdelávania a prípravy (OVP) môžu napríklad zahŕňať prípadové štúdie a simulácie, ktoré učiacich sa nabádajú k uplatňovaniu teoretických vedomostí v reálnych situáciách. Rozvoj zručností môžu podporiť aj modely kolaboratívneho vzdelávania, v rámci ktorých si poľnohospodári vymieňajú skúsenosti a osvedčené postupy.



05

Udržitelné zručnosti



| Udržateľné zručnosti

Udržateľnosť je základom moderných poľnohospodárskych postupov a rieši naliehavú potrebu vyvážiť produktivitu so starostlivosťou o životné prostredie. Udržateľné zručnosti zahŕňajú celý rad kompetencií, ktoré poľnohospodárom umožňujú zavádzať postupy, ktoré šetria zdroje, chránia ekosystémy a zvyšujú odolnosť voči zmene klímy. Tieto zručnosti sú rozhodujúce pre zabezpečenie dlhodobej životaschopnosti poľnohospodárstva a splnenie globálnych cieľov v oblasti potravinovej bezpečnosti.

Vodné hospodárstvo je základom udržateľného poľnohospodárstva. Presné zavlažovacie systémy, ako sú kvapkové zavlažovanie a zavlažovače riadené snímačom, minimalizujú plytvanie vodou tým, že ju dodávajú priamo ku koreňovým zónam rastlín. Tieto systémy sa spoliehajú na údaje v reálnom čase zo snímačov pôdnej vlhkosti, ktoré poľnohospodárom umožňujú upravovať harmonogramy zavlažovania na základe potrieb plodín. Tento prístup nielen šetrí vodu, ale aj zvyšuje výnosy plodín tým, že zabezpečuje optimálnu hydratáciu.

Ďalším dôležitým aspektom udržateľnosti je manažment zdravia pôdy. Zdravá pôda je nevyhnutná pre produktívne poľnohospodárstvo, pretože podporuje kolobeh živín, zadržiavanie vody a rast rastlín. Technológie, ako sú pôdne senzory a nástroje diaľkového snímania, poskytujú cenné informácie o stave pôdy vrátane úrovne pH, obsahu živín a vlhkosti. Pomocou týchto údajov môžu poľnohospodári presnejšie aplikovať hnojivá, čím sa zníži odtok chemikálií a zabráni sa degradácii pôdy. Postupy, ako je striedanie plodín, pestovanie krycích plodín a organické doplnky, ďalej zvyšujú úrodnosť a odolnosť pôdy.

Energetická účinnosť je neoddeliteľnou súčasťou udržateľného poľnohospodárstva. Obnoviteľné zdroje energie, ako napríklad slnečná a veterná energia, sa čoraz viac využívajú na napájanie poľnohospodárskych prevádzok. Solárne panely môžu napríklad dodávať energiu pre zavlažovacie čerpadlá, čím sa znižuje závislosť od fosílnych palív a znižujú sa emisie skleníkových plynov. K energetickej účinnosti prispievajú aj automatizované stroje, ako sú traktory riadené pomocou GPS, ktoré optimalizujú spotrebu paliva a minimalizujú prekrývanie činností.

Odolnosť voči klimatickým zmenám je kľúčovým bodom udržateľného poľnohospodárstva, pretože extrémne výkyvy počasia a zmena klimatických modelov predstavujú pre poľnohospodárstvo významné riziká. Prediktívna analytika využívajúca umelú inteligenciu a strojové učenie umožňuje poľnohospodárom predvídať výzvy súvisiace s klímou a pripraviť sa na ne. Modely počasia môžu napríklad predpovedať sucho alebo mrazy, čo poľnohospodárom umožní zaviesť ochranné opatrenia, ako je úprava harmonogramu výsadby alebo používanie odrôd plodín odolných voči mrazu.

Odborná príprava a vzdelávanie sú nevyhnutné na to, aby poľnohospodári získali udržateľné zručnosti. Programy odborného vzdelávania a prípravy musia zahŕňať moduly o ochrane zdrojov, využívaní obnoviteľných zdrojov energie a poľnohospodárstve, ktoré je šetrné ku klíme. Praktické semináre a ukážky v teréne môžu poľnohospodárom pomôcť pochopiť a osvojiť si osvedčené postupy, ako je presné zavlažovanie a integrovaná ochrana proti škodcom. Platformy spoločného vzdelávania, kde si poľnohospodári vymieňajú skúsenosti a riešenia, ďalej podporujú šírenie udržateľných techník.

Napriek výhodám udržateľných postupov je ich zavádzanie stále obmedzené z dôvodu finančných a technických prekážok. Drobní poľnohospodári často nemajú dostatok prostriedkov na investície do moderných technológií, ako sú napríklad pôdne senzory alebo systémy obnoviteľných zdrojov energie. Nedostatočný prístup k odbornej príprave a informáciám ďalej bráni zavádzaniu udržateľných postupov, najmä vo vidieckych a nízkopríjmových regiónoch.

Na riešenie týchto problémov sú potrebné ciele politiky a mechanizmy financovania. Dotácie a granty môžu znížiť náklady na zavedenie udržateľných technológií, zatiaľ čo verejno-súkromné partnerstvá môžu uľahčiť vývoj a distribúciu cenovo dostupných riešení. Rozšírenie prístupu k digitálnej infraštruktúre a platformám elektronického vzdelávania môže poľnohospodárom poskytnúť vedomosti a nástroje na účinné zavádzanie udržateľných postupov.

06

Vzdelávacie prístupy v oblasti odborného vzdelávania a prípravy



| Vzdelávacie prístupy v oblasti odborného vzdelávania a prípravy

Odborné vzdelávanie a príprava (OVP) sú nevyhnutné na to, aby sa pracovná sila v poľnohospodárstve mohla naučiť zručnostiam potrebným na zvládnutie moderných výziev. Poľnohospodársky sektor, ktorý je silne ovplyvnený technologickým pokrokom, si vyžaduje kombináciu tradičných vedomostí a moderného, na prax orientovaného vzdelávania. Odborné vzdelávanie a príprava zohráva kľúčovú úlohu pri preklenovaní tejto medzery tým, že pripravuje mladých aj dospelých študentov na kariéru v poľnohospodárstve a súvisiacich odvetviach.

Tradičné prístupy k odbornému vzdelávaniu a príprave, ako je učenie v triede a učňovská príprava, dlho slúžili ako základ poľnohospodárskeho vzdelávania. Výučba v triede sa zameriava na teoretické vedomosti, ktoré študentom poskytujú pochopenie vedeckých princípov súvisiacich s poľnohospodárstvom, ako je napríklad chemizmus pôdy, cykly plodín a boj proti škodcom. Na druhej strane, učňovské vzdelávanie ponúka praktické skúsenosti tým, že spája študentov so skúsenými odborníkmi v tejto oblasti. Tento prístup pomáha študentom získať praktické zručnosti a podporuje hlbšie pochopenie každodenných poľnohospodárskych činností.

Samotné tradičné metódy však už nestačia na splnenie požiadaviek moderného poľnohospodárstva, ktoré si vyžaduje zručnosti v oblasti technológií, analýzy údajov a udržateľnosti. Moderné prístupy k odbornému vzdelávaniu a príprave vrátane kombinovaného a modulárneho vzdelávania sa ukázali ako účinné riešenia. Zmiešané vzdelávanie kombinuje osobnú výučbu s online zdrojmi, čo umožňuje študentom prístup k učebným materiálom v čase, keď im to vyhovuje. Napríklad poľnohospodár, ktorý sa zúčastňuje na programe zmiešaného vzdelávania, sa môže zúčastňovať na osobných seminároch o technikách zavlažovania a zároveň absolvovať online moduly o správe zariadení internetu vecí.

Modulárne vzdelávanie rozdeľuje učebné osnovy na menšie, ciele celky, ktoré študentom umožňujú osvojiť si konkrétne zručnosti relevantné pre ich kariérne ciele. Táto flexibilita je obzvlášť cenná v poľnohospodárstve, kde si rôznorodé špecializácie, ako napríklad manažment plodín, starostlivosť o hospodárske zvieratá a agrotechnika, vyžadujú odbornú prípravu šitú na mieru. Vzdelávanie založené na kompetenciách ďalej zlepšuje odborné vzdelávanie a prípravu tým, že kladie dôraz na zvládnutie praktických zručností. Hodnotenia sú navrhnuté tak, aby sa overili reálne aplikácie, ako napríklad používanie technológie dronov na monitorovanie zdravia plodín alebo kalibrácia automatických zavlažovacích systémov.

Nové technológie menia odborné vzdelávanie a prípravu a poskytujú inovatívne spôsoby poskytovania vzdelávania. Virtuálna a rozšírená realita (VR/AR) vytvára pohlcujúce vzdelávacie prostredie, v ktorom môžu študenti simulovať poľnohospodárske operácie bez rizík spojených s experimentovaním v reálnom svete. Študenti si napríklad môžu vo virtuálnom prostredí precvičiť obsluhu ťažkých strojov alebo experimentovať so stratégiami striedania plodín a získať tak istotu pred uplatnením týchto zručností na skutočných farmách.

Ďalším novým trendom v oblasti odborného vzdelávania a prípravy je gamifikácia, ktorá zahŕňa prvky podobné hrám do vzdelávania. Odmeňovaním úspechov a vytváraním súťažných výziev gamifikácia zvyšuje angažovanosť a motiváciu. Adaptívne vzdelávacie platformy poháňané umelou inteligenciou ďalej personalizujú vzdelávacie skúsenosti, analyzujú individuálny pokrok a prispôbujú obsah tak, aby riešil konkrétne medzery vo vedomostiach.

Napriek týmto pokrokom zostávajú pri zavádzaní moderných prístupov k odbornému vzdelávaniu a príprave výzvy. Vo vidieckych oblastiach často chýba digitálna infraštruktúra potrebná na podporu online vzdelávacích platforiem a technológií VR/AR. Okrem toho zosúladenie učebných osnov odborného vzdelávania a prípravy s potrebami priemyslu si vyžaduje úzku spoluprácu medzi vzdelávacími inštitúciami a poľnohospodárskymi podnikmi. Tvorcovia

politik musia riešiť aj finančné prekážky, ktoré bránia drobným poľnohospodárom v prístupe k moderným programom odbornej prípravy.

Na prekonanie týchto prekážok sú nevyhnutné investície do digitálnej infraštruktúry, ako je vysokorýchlostný internet a riešenia v oblasti obnoviteľných zdrojov energie. Partnerstvá medzi vládou, priemyslom a vzdelávacími inštitúciami môžu zabezpečiť, aby programy odborného vzdelávania a prípravy boli relevantné, dostupné a reagovali na potreby pracovnej sily v poľnohospodárstve. Rozšírenie financovania štipendií, dotácií a lacných možností odbornej prípravy môže ďalej zvýšiť účasť, najmä medzi obyvateľmi s nedostatočnými podmienkami.

07

Praktické využitie technológií



| Praktické využitie technológií

Praktické uplatňovanie poľnohospodárskych technológií je kľúčovou hnacou silou inovácií a efektívnosti v tomto odvetví. Technológie ako automatizácia, robotika, internet vecí a umelá inteligencia menia tradičné poľnohospodárske metódy a umožňujú poľnohospodárom dosahovať vyššiu produktivitu a zároveň znižovať vplyv na životné prostredie. Ich úspešná implementácia si však vyžaduje nielen prístup k týmto nástrojom, ale aj zručnosti a infraštruktúru na ich efektívne využívanie.

Automatizácia a robotizácia zefektívňujú procesy náročné na pracovnú silu a znižujú potrebu manuálnych zásahov. Napríklad traktory riadené pomocou GPS zabezpečujú presné sadenie a hnojenie, čím sa minimalizuje plytvanie a optimalizuje využívanie zdrojov. Drony vybavené zobrazovacou technológiou poskytujú podrobné mapy stavu plodín, čo umožňuje ciele zásahy. Tieto technológie nielenže šetria čas a prácu, ale tiež zvyšujú presnosť a efektívnosť poľnohospodárskych činností.

Zariadenia internetu vecí sú neoddeliteľnou súčasťou moderného poľnohospodárstva a spájajú snímače, stroje a dátové platformy s cieľom vytvoriť inteligentné poľnohospodárske ekosystémy. Pôdne snímače monitorujú vlhkosť, pH a úroveň živín a poskytujú údaje v reálnom čase, ktoré slúžia ako podklad pre rozhodnutia o zavlažovaní a hnojení. Meteorologické stanice zhromažďujú lokálne klimatické údaje, ktoré pomáhajú poľnohospodárom plánovať činnosti, ako je výsadba a zber úrody. Tieto prepojené systémy zlepšujú rozhodovanie a znižujú riziko neúrody.

Umelá inteligencia a strojové učenie ponúkajú výkonné nástroje na prediktívnu analýzu a podporu rozhodovania. Algoritmy AI analyzujú rozsiahle súbory údajov, ako sú satelitné snímky a údaje zo senzorov, s cieľom identifikovať vzory a predpovedať výsledky. AI môže napríklad predpovedať výskyt škodcov na základe poveternostných podmienok a údajov o zdravotnom stave plodín, čo poľnohospodárom umožňuje prijať preventívne opatrenia. Modely strojového učenia optimalizujú pridelovanie zdrojov, čím zabezpečujú efektívne využívanie vody, energie a hnojív.

Hoci sú výhody poľnohospodárskych technológií jasné, ich praktickému využitiu často bránia problémy, ako sú vysoké náklady, obmedzený prístup a technická zložitosť. Najmä drobní poľnohospodári čelia prekážkam pri zavádzaní technológií kvôli finančným obmedzeniam a nedostatočnej odbornej príprave. Okrem toho nedostatočná digitálna infraštruktúra, najmä vo vidieckych oblastiach, obmedzuje účinnosť internetu vecí a cloudových systémov.

Na riešenie týchto problémov sú potrebné ciele intervencie. Vlády a zainteresované strany v odvetví musia spolupracovať na vývoji cenovo dostupných modelov financovania, ako sú lízingové programy a mikropôžičky, aby sa technológie stali dostupnými pre menšie farmy. Školiace programy by sa mali zamerať na budovanie praktických zručností s dôrazom na praktické skúsenosti s nástrojmi a systémami. Na podporu zavádzania inteligentných poľnohospodárskych technológií sú nevyhnutné investície do digitálnej infraštruktúry, ako je širokopásmový internet a riešenia v oblasti obnoviteľných zdrojov energie.

Na záver možno konštatovať, že praktické uplatňovanie technológií mení poľnohospodárstvo a ponúka riešenia niektorých najnaliehavejších problémov tohto odvetvia. Odstránením prekážok pri zavádzaní a investovaním do rozvoja zručností a infraštruktúry môžu zainteresované strany naplno využiť potenciál týchto inovácií a podporiť udržateľné a efektívne poľnohospodárske postupy.

08

Záver



| Záver

Výskum literatúry o inteligentných zručnostiach zdôrazňuje význam vybavenia poľnohospodárskeho sektora znalosťami, zručnosťami a technológiami potrebnými na splnenie požiadaviek rýchlo sa vyvíjajúceho sveta. Prostredníctvom tohto prehľadu literatúry boli kriticky analyzované a syntetizované kľúčové oblasti zamerania - digitálne zručnosti, odborné vzdelávanie a príprava (OVP), agrotechnika, základné zručnosti pre inteligentné poľnohospodárstvo, udržateľné zručnosti a integrácia technológií.

Zistenia poukazujú na transformačný potenciál digitálnych a inovatívnych technológií pri zvyšovaní produktivity, udržateľnosti a efektívnosti využívania zdrojov v poľnohospodárskych systémoch. Využívaním nástrojov, ako sú internet vecí, blockchain, umelá inteligencia a technológie presného poľnohospodárstva, môžu poľnohospodári riešiť výzvy, ktoré predstavujú zmena klímy, nedostatok zdrojov a potravinová bezpečnosť. Tieto pokroky si však vyžadujú súbežné zameranie na vzdelávanie a odbornú prípravu s cieľom odstrániť nedostatky v zručnostiach, najmä medzi drobnými poľnohospodármi a komunitami s nedostatočnými službami.

Ústrednou témou je udržateľnosť, pričom sa zdôrazňuje potreba postupov, ktoré vyvažujú ochranu životného prostredia a hospodársku životaschopnosť. Zručnosti v oblasti vodného hospodárstva, zdravia pôdy, agroekológie a obnoviteľných zdrojov energie sú rozhodujúce pre podporu odolnosti a riešenie globálnych cieľov udržateľnosti.

Hoci integrácia týchto zručností a technológií ponúka sľubné príležitosti, stále pretrvávajú významné prekážky vrátane finančných obmedzení, nedostatočnej infraštruktúry a odporu voči zmenám. Riešenie týchto výziev si vyžaduje spoločné úsilie tvorcov politík, zainteresovaných strán z odvetvia a vzdelávacích inštitúcií. Investície do digitálnej infraštruktúry, cielených programov odbornej prípravy a cenovo dostupných technologických riešení sú nevyhnutné na zabezpečenie spravodlivého prístupu a účasti.

Tento prehľad napokon poskytuje komplexný základ pre projekt Smart Skills a ponúka realizovateľné odporúčania na zlepšenie pripravenosti pracovnej sily, udržateľnosti a technologickej integrácie v poľnohospodárstve. Zosúladením vzdelávacích stratégií s potrebami odvetvia a globálnymi výzvami projekt dláždí cestu k inteligentnejšej a odolnejšej budúcnosti poľnohospodárstva.