



www.smartskills.eu

Gennemgang af litteratur Sammenfatning



Co-funded by
the European Union

Finansieret af Den Europæiske Union. De synspunkter og meninger, der kommer til udtryk, er dog udelukkende forfatterens og afspejler ikke nødvendigvis Den Europæiske Unions eller Det Europæiske Forvaltningsorgan for Uddannelse og Kulturs (EACEA) synspunkter. Hverken Den Europæiske Union eller EACEA kan holdes ansvarlig for dem. 2023-2-PL01-KA220-VET-000178755



Denne licens gør det muligt for genbrugere at distribuere, remixe, tilpasse og bygge videre på materialet i ethvert medie eller format, så længe skaberen nævnes. Licensen giver mulighed for kommerciel brug. CC BY indeholder følgende elementer: BY: skaberen skal krediteres.

indhold

01	Introduktion	2
02	Agro-Tech	5
03	Digitale færdigheder	7
04	Væsentlige færdigheder	9
05	Bæredygtige færdigheder	11
06	Pædagogiske tilgange til erhvervsuddannelser	13
07	Praktisk anvendelse af teknologier	15



Co-funded by
the European Union

Finansieret af Den Europæiske Union. Synspunkter og meninger, der udtrykkes, er dog kun forfatterens og afspejler ikke nødvendigvis Den Europæiske Unions eller Det Europæiske Forvaltningsorgan for Uddannelse og Kultur (EACEA). Hverken Den Europæiske Union eller EACEA kan holdes ansvarlig for dem. 2023-2-PL01-KA220-VET-000178755

01

Introduktion



| HVORFOR VI UDFØRER DENNE FORSKNING

Formålet med denne litteraturgennemgang er kritisk at evaluere og sammenfatte eksisterende forskning på nøgleområder, der er relevante for Smart Skills-projektet, med fokus på digitale færdigheder, erhvervsuddannelse (VET), agroteknologiske tilgange, væsentlige færdigheder for smart landbrug, bæredygtige færdigheder og betydningen af teknologi i landbruget i EU. Disse indbyrdes forbundne temaer har til formål at imødekomme de hurtigt udviklende krav til digitalisering, bæredygtighed og innovation på tværs af uddannelses- og landbrugssektoren.

1. **Pædagogiske tilgange i erhvervsuddannelserne:**

Gennemgangen identificerer og kategoriserer de forskellige uddannelsesmetoder, der anvendes i erhvervsuddannelserne i hele EU, herunder traditionelle, moderne og nye praksisser. Den undersøger effektiviteten af disse tilgange, identificerer udfordringer og kortlægger tendenser og huller for at give anbefalinger til forbedring af uddannelsesstrategier i overensstemmelse med elevernes og arbejdsmarkedets behov.

2. **Digitale færdigheder i landbruget:**

Da landbruget forandrer sig gennem digitalisering, undersøger denne gennemgang de kritiske tekniske og digitale færdigheder, der er nødvendige i Agriculture 4.0. Den evaluerer landmændenes viden og fremhæver forskelle baseret på faktorer som geografi, bedriftsstørrelse og ressourcer, samtidig med at den identificerer områder for forbedring og innovation.

3. **Agroteknologi og bæredygtighed:**

Gennemgangen fokuserer på agroteknologiske metoder, såsom automatisering, datadrevet beslutningstagning og bæredygtig praksis, og analyserer deres effektivitet med hensyn til at opnå produktivitet, reducere miljøpåvirkninger og forbedre ressourceeffektiviteten. Den identificerer globale tendenser, huller i anvendelsen og potentialet for yderligere fremskridt.

4. **Vigtige færdigheder til intelligent landbrug:**

Da intelligent landbrug i stigende grad er afhængigt af teknologier som præcisionslandbrug, kunstig intelligens og bæredygtighedspraksis, identificerer denne gennemgang de kernekompetencer, der kræves af arbejdsstyrken i landbruget. Den fremhæver huller mellem de nuværende erhvervsuddannelsesplaner og industriens behov og foreslår måder at tilpasse uddannelserne til disse krav.

5. **Bæredygtige færdigheder til landbruget:**

Bæredygtigt landbrug kombinerer miljøforvaltning med økonomisk levedygtighed og socialt ansvar. Denne gennemgang identificerer de færdigheder, der er nødvendige for effektiv jordforvaltning, bæredygtig vandanvendelse, agroøkologi, præcisionslandbrug og økologisk produktion. Nøglekompetencer omfatter græsning i omdrift, klimatilpasning og langsigtet planlægning af ressourcebevarelse. Der lægges vægt på det kritiske behov for, at landmænd tilegner sig færdigheder i at bruge digitale værktøjer, beskytte biodiversitet og integrere bæredygtig praksis i landbrugsdriften. Disse færdigheder er i tråd med den globale indsats for at håndtere klimaforandringer og sikre langsigtet produktivitet.

6. **Teknologiens betydning for landbruget:**

Digitale og innovative teknologier forandrer landbruget, muliggør effektiv ressourceforvaltning, reducerer miljøpåvirkningen og forbedrer bæredygtigheden. Denne gennemgang undersøger den rolle, som teknologier som IoT, blockchain, præcisionslandbrug og kunstig intelligens spiller i håndteringen af udfordringer som klimaforandringer, fødevarer sikkerhed og udvikling af landdistrikter. Der lægges vægt på deres overensstemmelse med målene for bæredygtig udvikling (SDG'er) og de muligheder, de giver for at optimere landbrugsprocesser, øge produktiviteten og støtte initiativer for intelligente landsbyer for at forbedre levevilkårene i landdistrikterne.

Denne omfattende gennemgang fungerer som et kritisk fundament for Smart Skills-projektet ved at sammenfatte

eksisterende viden, adressere vigtige huller og give handlingsrettede anbefalinger til at fremme uddannelse, arbejdsstyrkens parathed og bæredygtighed i landbruget.

02

Agro-Tech



| Agro-Tech

Agro-tech, et begreb, der kombinerer landbrug og teknologi, repræsenterer et revolutionerende skift i landbrugspraksis ved at indarbejde avancerede værktøjer til at øge effektiviteten, reducere miljøpåvirkningen og øge produktiviteten. Anvendelsen af teknologi i landbruget imødekommer udfordringer som klimaforandringer, ressourceknaphed og behovet for bæredygtige metoder, samtidig med at man opfylder kravene fra en voksende global befolkning.

En af de centrale komponenter i agro-tech er præcisionslandbrug. Denne tilgang er afhængig af teknologier som droner, IoT-sensorer og GPS-styret maskineri til at indsamle data i realtid om jordbundsforhold, vejrmønstre og afgrødernes sundhed. For eksempel kan IoT-sensorer placeret i markerne overvåge jordens fugtighed, så landmændene kan justere vandingssystemerne i realtid. Det sparer ikke kun på vandet, men sikrer også optimal hydrering af afgrøderne, hvilket forbedrer udbyttets kvalitet og mængde. Droner udstyret med multispektrale kameraer giver billeder fra luften, så man kan opdage stress i afgrøder forårsaget af skadedyr, sygdomme eller næringsstofmangel. Landmændene kan gribe ind tidligt og anvende målrettede behandlinger på de berørte områder og dermed minimere brugen af kemikalier og forbedre bæredygtigheden.

Automatisering og robotteknologi er også en integreret del af agroteknologien. Traktorer udstyret med GPS-systemer kan udføre opgaver som plantning, gødskning og høst med uovertruffen præcision, hvilket reducerer arbejdsomkostninger og fejl. Høstrobotter, der især er nyttige til sarte afgrøder som frugt, sikrer ensartet kvalitet og minimerer skader. Desuden strømliner automatiserede sorterings- og pakkesystemer processerne efter høst, hvilket forbedrer effektiviteten og reducerer spild.

På trods af potentialet står indførelsen af agroteknologi over for betydelige barrierer. Småbønder, som udgør størstedelen af arbejdsstyrken i landbruget i mange regioner, har ofte ikke adgang til disse avancerede teknologier på grund af høje omkostninger og begrænset teknisk ekspertise. De økonomiske udfordringer omfatter den indledende investering i maskiner, løbende vedligeholdelse og den uddannelse, der kræves for at betjene disse værktøjer effektivt. Derudover hæmmer utilstrækkelig digital infrastruktur i landdistrikterne, såsom dårlig internetforbindelse, integrationen af IoT og cloud-baserede bedriftsstyringssystemer.

For at overvinde disse udfordringer skal regeringer og industriens interessenter samarbejde om at udvikle overkommelige finansieringsmodeller, såsom tilskud, lån med lav rente og leasingprogrammer for udstyr. Demonstrationsprojekter, der viser fordelene ved agro-tech, kan fremme indførelsen ved at reducere skepsis og opbygge landmændenes tillid. Desuden er investeringer i digital infrastruktur, især i landdistrikterne, afgørende for at understøtte IoT-aktiverede systemer og datadeling i realtid.

Agroteknologi spiller også en afgørende rolle for bæredygtigheden. Vedvarende energikilder, som f.eks. solpaneler, bruges i stigende grad til at drive landbrugsudstyr, hvilket reducerer afhængigheden af fossile brændstoffer. Avancerede vandstyringssystemer, herunder præcisionsvanding og opsamling af regnvand, optimerer ressourceforbruget og beskytter samtidig de naturlige økosystemer. Ved at integrere disse teknologier fremmer agroteknologien en miljømæssigt ansvarlig landbrugspraksis, der tager højde for klimaforandringerne og sikrer landbrugets levedygtighed på lang sigt.

03

Digitale færdigheder



| Digitale færdigheder

Digitale færdigheder er rygraden i det moderne landbrug og gør det muligt for landmænd at udnytte teknologiens kraft til præcisionslandbrug, datastyring og automatiserede operationer. I en tid med Agriculture 4.0 er disse færdigheder ikke længere valgfri, men afgørende for at opnå effektivitet, bæredygtighed og konkurrenceevne.

På det grundlæggende niveau omfatter digital dannelse evnen til at betjene IoT-enheder, fortolke data fra landbrugsstyringssoftware og bruge mobilapplikationer til vejrpåregninger og markedsanalyser. En landmand med digitale færdigheder kan f.eks. overvåge jordbundsforholdene via smartphone-apps, der er forbundet med IoT-sensorer, og dermed træffe informerede beslutninger om vandings- og gødningsplaner. På samme måde kan forståelse af vejrdata hjælpe med at optimere plante- og høsttidspunkter og reducere risikoen for tab af afgrøder på grund af ugunstige forhold.

Avancerede digitale færdigheder går ud over grundlæggende læsefærdigheder og omfatter kompetencer inden for dataanalyse, maskinlæring og kunstig intelligens (AI). Disse færdigheder gør det muligt for landmænd at analysere komplekse datasæt, som f.eks. satellitbilleder og sensoraflæsninger, for at identificere tendenser og forudsige resultater. For eksempel kan AI-drevne forudsigelsesanalyser forudsige udbrud af skadedyr eller afgrødesygdomme, så landmændene kan træffe forebyggende foranstaltninger. Maskinlæringsalgoritmer kan optimere ressourceallokeringen og sikre, at vand, gødning og pesticider bruges effektivt.

Men fordelingen af digitale færdigheder i landbrugssektoren er ujævn. Småbønder, især i udviklingsregioner, mangler ofte adgang til uddannelse og ressourcer, hvilket begrænser deres evne til at anvende digitale værktøjer. Infrastrukturelle udfordringer, som f.eks. begrænset internetforbindelse og høje omkostninger til digitalt udstyr, forværrer denne kløft yderligere. Selv i udviklede regioner kan ældre landmænd modsætte sig at tage nye teknologier i brug på grund af manglende kendskab eller opfattet kompleksitet.

At afhjælpe disse mangler kræver en mangesidet tilgang. Regeringer og uddannelsesinstitutioner skal udvikle træningsprogrammer, der er skræddersyet til landmændenes behov, og som lægger vægt på praktiske anvendelser og praktisk erfaring. E-læringsplatforme med audiovisuelt indhold kan gøre uddannelse mere tilgængelig, især i fjerntliggende områder. Disse platforme bør dække emner som betjening af IoT-enheder, datafortolkning og brug af AI-værktøjer i landbruget.

Politiske indgreb er også afgørende. Tilskud og skatteincitamenter kan reducere den økonomiske byrde ved at anskaffe digitale værktøjer, mens offentlig-private partnerskaber kan fremme udvikling og distribution af brugervenlige teknologier, der er til at betale. Vedvarende energiløsninger, som f.eks. soldrevne enheder, kan afhjælpe begrænsninger i infrastrukturen og give landmænd i områder uden netadgang adgang til digitale værktøjer.

04

Væsentlige færdigheder



| Væsentlige færdigheder

Væsentlige færdigheder i moderne landbrug rækker ud over tekniske kompetencer og omfatter problemløsning, tilpasningsevne og en dyb forståelse af bæredygtighedsprincipper. Da sektoren står over for hidtil usete udfordringer som klimaforandringer, ressourceknaphed og markedsvolatilitet, er disse færdigheder i stigende grad afgørende for at sikre modstandsdygtighed og langsigtet succes.

Problemløsningsevner gør det muligt for landmænd at løse komplekse problemer, som f.eks. skadedyrsangreb eller uforudsigelige vejrmonstre, med innovative løsninger. For eksempel kan en landmand, der står over for vandmangel, implementere præcisionsvandingssystemer for at optimere ressourceforbruget. På samme måde er tilpasningsevne afgørende for at kunne navigere i de hurtige teknologiske fremskridt, der kendetegner Landbrug 4.0. Landmænd skal være villige til at lære og tage nye værktøjer i brug, f.eks. droner eller AI-baserede beslutningssystemer, for at forblive konkurrencedygtige.

Bevidsthed om bæredygtighed er en anden vigtig del af de grundlæggende færdigheder. Landmænd skal forstå de miljømæssige konsekvenser af deres praksis og anvende strategier, der fremmer den økologiske balance. For eksempel forbedrer opretholdelse af jordens sundhed gennem sædskifte og organisk gødning ikke kun produktiviteten, men reducerer også risikoen for nedbrydning. Integrering af vedvarende energikilder, som f.eks. solpaneler, i landbrugsdriften minimerer udledningen af drivhusgasser og forbedrer energieffektiviteten.

For at udvikle disse færdigheder skal uddannelsesprogrammerne gå ud over den tekniske træning og indeholde moduler om kritisk tænkning, miljøforvaltning og innovation. For eksempel kan erhvervsuddannelsessystemer omfatte casestudier og simuleringer, der opfordrer eleverne til at anvende teoretisk viden på scenarier fra den virkelige verden. Modeller for samarbejdslearning, hvor landmænd deler erfaringer og bedste praksis, kan også fremme udviklingen af færdigheder.



05

Bæredygtige færdigheder



| Bæredygtige færdigheder

Bæredygtighed er kernen i moderne landbrugspraksis og imødekommer det presserende behov for at afbalancere produktivitet med miljøforvaltning. Bæredygtige færdigheder omfatter en række kompetencer, der gør det muligt for landmænd at anvende praksisser, der bevarer ressourcer, beskytter økosystemer og øger modstandsdygtigheden over for klimaforandringer. Disse færdigheder er afgørende for at sikre landbrugets levedygtighed på lang sigt og opfylde de globale mål for fødevarerik sikkerhed.

Vandforvaltning er en hjørnesten i bæredygtigt landbrug. Præcisionsvandingssystemer, som f.eks. drypvanding og sensorstyrede sprinklere, minimerer vandspild ved at levere vand direkte til planternes rodzoner. Disse systemer er afhængige af realtidsdata fra jordfugtighedssensorer, som gør det muligt for landmænd at justere vandingsplaner baseret på afgrødernes behov. Denne tilgang sparer ikke kun vand, men forbedrer også afgrødernes udbytte ved at sikre optimal hydrering.

Styring af jordens sundhed er et andet kritisk aspekt af bæredygtighed. Sunde jorde er afgørende for produktivt landbrug, da de understøtter næringsstofkredsløb, vandopbevaring og plantevækst. Teknologier som jordsensorer og fjernmålingsværktøjer giver værdifuld indsigt i jordbundsforholdene, herunder pH-niveauer, næringsstofindhold og fugt. Ved at bruge disse data kan landmænd anvende gødning mere præcist, hvilket reducerer kemisk afstrømning og forhindrer jordforringelse. Praksisser som sædskifte, dækafrøder og organiske ændringer forbedrer yderligere jordens frugtbarhed og modstandsdygtighed.

Energieffektivitet er en integreret del af bæredygtigt landbrug. Vedvarende energikilder som sol- og vindenergi bruges i stigende grad til at drive landbrug. For eksempel kan solpaneler levere energi til vandingspumper, hvilket reducerer afhængigheden af fossile brændstoffer og sænker udledningen af drivhusgasser. Automatiserede maskiner, som f.eks. GPS-styrede traktorer, bidrager også til energieffektivitet ved at optimere brændstofforbruget og minimere overlapninger i driften.

Klimarobusthed er et centralt fokus for bæredygtigt landbrug, da ekstreme vejrforhold og skiftende klimamønstre udgør en betydelig risiko for landbruget. Forudsigende analyser, drevet af AI og maskinlæring, gør det muligt for landmænd at forudse og forberede sig på klimarelaterede udfordringer. Vejrmodeller kan f.eks. forudsige tørke eller frost, så landmændene kan iværksætte beskyttelsesforanstaltninger, f.eks. justere planteskemaer eller bruge frostbestandige afgrødesorter.

Træning og uddannelse er afgørende for at udstyre landmænd med bæredygtige færdigheder. Erhvervsuddannelsesprogrammer skal indeholde moduler om ressourcebevarelse, brug af vedvarende energi og klimasmart landbrug. Praktiske workshops og demonstrationer i marken kan hjælpe landmændene med at forstå og indføre bedste praksis, f.eks. præcisionsvanding og integreret skadedyrsbekæmpelse. Fælles læringsplatforme, hvor landmænd deler erfaringer og løsninger, fremmer yderligere udbredelsen af bæredygtige teknikker.

På trods af fordelene ved bæredygtig praksis er udbredelsen stadig begrænset på grund af økonomiske og tekniske barrierer. Småbønder mangler ofte ressourcer til at investere i avancerede teknologier som f.eks. jordsensorer eller vedvarende energisystemer. Utilstrækkelig adgang til uddannelse og information hæmmer yderligere implementeringen af bæredygtig praksis, især i landdistrikter og lavindkomstråder.

For at løse disse udfordringer er der brug for målrettede politikker og finansieringsmekanismer. Subsidier og tilskud kan sænke omkostningerne ved at indføre bæredygtige teknologier, mens offentlig-private partnerskaber kan lette

udviklingen og distributionen af løsninger, der er til at betale. Udvidet adgang til digital infrastruktur og e-læringsplatforme kan give landmændene den viden og de værktøjer, der skal til for at implementere bæredygtig praksis effektivt.

06

Tilgange til erhvervsuddann



| Tilgange til erhvervsuddannelse

Erhvervsuddannelse er afgørende for at udstyre landbrugets arbejdsstyrke med de færdigheder, der er nødvendige for at imødekomme moderne udfordringer. Landbrugssektoren, der er stærkt påvirket af teknologiske fremskridt, kræver en kombination af traditionel viden og moderne, praksisorienteret uddannelse. Erhvervsuddannelserne spiller en afgørende rolle i at bygge bro over denne kløft ved at forberede både unge og voksne elever på en karriere inden for landbruget og relaterede industrier.

Traditionelle tilgange til erhvervsuddannelse, såsom klasseværelsesbaseret læring og lærepladser, har længe været grundlaget for landbrugsuddannelse. Klasseværelsesbaseret undervisning fokuserer på teoretisk viden og giver eleverne en forståelse af videnskabelige principper relateret til landbrug, såsom jordkemi, afgrødecykler og skadedyrsbekæmpelse. Læringleuddannelser tilbyder derimod praktisk erfaring ved at sætte elever sammen med erfarne fagfolk i marken. Denne tilgang hjælper de studerende med at tilegne sig praktiske færdigheder og fremmer en dybere forståelse af den daglige landbrugsdrift.

Men traditionelle metoder alene er ikke længere tilstrækkelige til at opfylde kravene i det moderne landbrug, som kræver færdigheder inden for teknologi, dataanalyse og bæredygtighed. Moderne tilgange til erhvervsuddannelse, herunder blandet og modulær læring, har vist sig at være effektive løsninger. Blandet læring kombinerer personlig undervisning med online-ressourcer, så eleverne kan få adgang til kursusmaterialer, når det passer dem. For eksempel kan en landmand, der deltager i et blandet læringsprogram, deltage i personlige workshops om vandingsteknikker, mens han også gennemfører onlinemoduler om IoT-enhedsstyring.

Modulær læring opdeler læseplaner i mindre, fokuserede enheder, så de studerende kan lære specifikke færdigheder, der er relevante for deres karrieremål. Denne fleksibilitet er især værdifuld inden for landbruget, hvor forskellige specialiseringer - såsom afgrødeforvaltning, husdyrpleje og landbrugsteknologi - kræver skræddersyet træning. Kompetencebaseret uddannelse forbedrer erhvervsuddannelserne yderligere ved at lægge vægt på beherskelse af praktiske færdigheder. Vurderinger er designet til at teste anvendelser i den virkelige verden, f.eks. brug af droneteknologi til at overvåge afgrødernes sundhed eller kalibrering af automatiske vandingssystemer.

Nye teknologier forandrer erhvervsuddannelserne og giver innovative måder at levere uddannelse på. Virtual og augmented reality (VR/AR) skaber fordybende træningsmiljøer, hvor eleverne kan simulere landbrugsdrift uden de risici, der er forbundet med eksperimenter i den virkelige verden. Eleverne kan f.eks. øve sig i at betjene tungt maskineri eller eksperimenter med sædskifte i virtuelle omgivelser og få selvtillid, før de anvender disse færdigheder på rigtige gårde.

Gamification er en anden ny tendens inden for erhvervsuddannelserne, hvor man inddrager spillignende elementer i læringen. Ved at belønne præstationer og skabe konkurrencemæssige udfordringer øger gamification engagementet og motivationen. AI-drevne adaptive læringsplatforme gør uddannelsesoplevelsen endnu mere personlig ved at analysere individuelle fremskridt og skræddersy indhold til at afhjælpe specifikke videnshuller.

På trods af disse fremskridt er der stadig udfordringer med at implementere moderne erhvervsuddannelsesmetoder. Landdistrikterne mangler ofte den digitale infrastruktur, der er nødvendig for at understøtte online læringsplatforme og VR/AR-teknologier. Derudover kræver det et tæt samarbejde mellem uddannelsesinstitutioner og landbrugsvirksomheder at tilpasse erhvervsuddannelsernes læseplaner til industriens

behov. Politikerne skal også tage fat på de økonomiske barrierer, der forhindrer småbønder i at få adgang til avancerede uddannelsesprogrammer.

For at overvinde disse forhindringer er investeringer i digital infrastruktur, såsom højhastighedsinternet og vedvarende energiløsninger, afgørende. Partnerskaber mellem regering, industri og uddannelsesinstitutioner kan sikre, at erhvervsuddannelserne er relevante, tilgængelige og imødekommer behovene hos landbrugets arbejdsstyrke. Udvidet finansiering af stipendier, tilskud og billige uddannelsesmuligheder kan øge deltagelsen yderligere, især blandt undervurderede befolkningsgrupper.

07

Praktisk anvendelse af teknologier



| Praktisk anvendelse af teknologier

Den praktiske anvendelse af landbrugsteknologier er en vigtig drivkraft for innovation og effektivitet i sektoren. Teknologier som automatisering, robotteknologi, IoT og AI ændrer traditionelle landbrugsmetoder og gør det muligt for landmænd at opnå højere produktivitet og samtidig reducere miljøpåvirkningen. En vellykket implementering kræver dog ikke kun adgang til disse værktøjer, men også færdigheder og infrastruktur til at bruge dem effektivt.

Automatisering og robotteknologi strømliner arbejdskrævende processer og reducerer behovet for manuel indgriben. GPS-styrede traktorer sikrer f.eks. præcis plantning og gødskning, hvilket minimerer spild og optimerer ressourceforbruget. Droner udstyret med billedteknologi giver detaljerede kort over afgrødernes tilstand, hvilket muliggør målrettede indgreb. Disse teknologier sparer ikke kun tid og arbejdskraft, men forbedrer også nøjagtigheden og effektiviteten i landbrugsdriften.

IoT-enheder er en integreret del af det moderne landbrug og forbinder sensorer, maskiner og dataplatforme for at skabe intelligente landbrugsøkosystemer. Jordsensorer overvåger fugt, pH og næringsstofniveauer og leverer

realtidsdata, der informerer om vandings- og gødningsbeslutninger. Vejrstationer indsamler lokale klimadata og hjælper landmænd med at planlægge aktiviteter som plantning og høst. Disse sammenkoblede systemer forbedrer beslutningstagningen og reducerer risikoen for fejlslagne afgrøder.

AI og maskinlæring er stærke værktøjer til forudsigende analyser og beslutningsstøtte. AI-algoritmer analyserer store datasæt, f.eks. satellitbilleder og sensor aflæsninger, for at identificere mønstre og forudsige resultater. AI kan f.eks. forudsige udbrud af skadedyr baseret på vejrforhold og data om afgrødernes sundhed, så landmændene kan træffe forebyggende foranstaltninger. Maskinlæringsmodeller optimerer ressourceallokeringen og sikrer effektiv brug af vand, energi og gødning.

Mens fordelene ved landbrugsteknologier er tydelige, hindres deres praktiske anvendelse ofte af udfordringer som høje omkostninger, begrænset adgang og teknisk kompleksitet. Især småbønder står over for barrierer for anvendelse på grund af økonomiske begrænsninger og manglende uddannelse. Desuden begrænser utilstrækkelig digital infrastruktur, især i landdistrikterne, effektiviteten af IoT og cloud-baserede systemer.

For at løse disse problemer er der brug for målrettede indgreb. Regeringer og interessenter i branchen skal samarbejde om at udvikle overkommelige finansieringsmodeller, såsom leasingprogrammer og mikrolån, for at gøre teknologier tilgængelige for mindre landbrug. Uddannelsesprogrammer bør fokusere på at opbygge praktiske færdigheder og lægge vægt på praktisk erfaring med værktøjer og systemer. Investeringer i digital infrastruktur, som f.eks. bredbåndsinternet og vedvarende energiløsninger, er afgørende for at støtte udbredelsen af intelligente landbrugsteknologier.

Konklusionen er, at den praktiske anvendelse af teknologier transformerer landbruget og tilbyder løsninger på nogle af sektorens mest presserende udfordringer. Ved at fjerne barrierer for anvendelse og investere i kompetenceudvikling og infrastruktur kan interessenter frigøre det fulde potentiale i disse innovationer og fremme bæredygtig og effektiv landbrugspraksis.

08

Konklusion



| Konklusion

Smart Skills-litteraturforskningen understreger vigtigheden af at udstyre landbrugssektoren med den viden, de færdigheder og de teknologier, der kræves for at opfylde kravene i en verden i hastig udvikling. Gennem denne litteraturgennemgang er centrale fokusområder - digitale færdigheder, erhvervsuddannelse (VET), agro-teknologi, vigtige færdigheder for smart landbrug, bæredygtige færdigheder og integration af teknologi - blevet kritisk analyseret og sammenfattet.

Resultaterne fremhæver det transformative potentiale i digitale og innovative teknologier til at forbedre produktivitet, bæredygtighed og ressourceeffektivitet på tværs af landbrugssystemer. Ved at udnytte værktøjer som IoT, blockchain, kunstig intelligens og teknologier til præcisionslandbrug kan landmænd håndtere de udfordringer, som klimaforandringer, ressourceknaphed og fødevarerikkerhed udgør. Disse fremskridt kræver dog et parallelt fokus på uddannelse og træning for at bygge bro over kvalifikationshuller, især blandt småbønder og undervurderede samfund.

Bæredygtighed fremstår som et centralt tema, der understreger behovet for praksisser, der afbalancerer miljøbeskyttelse med økonomisk levedygtighed. Færdigheder i vandforvaltning, jordbundssundhed, agroøkologi og vedvarende energi er afgørende for at fremme modstandsdygtighed og opfylde globale bæredygtigheds mål.

Selv om integrationen af disse færdigheder og teknologier giver lovende muligheder, er der stadig betydelige barrierer, herunder økonomiske begrænsninger, utilstrækkelig infrastruktur og modstand mod forandring. At tage fat på disse udfordringer kræver en fælles indsats fra politiske beslutningstagere, interessenter i branchen og uddannelsesinstitutioner. Investeringer i digital infrastruktur, målrettede uddannelsesprogrammer og overkommelige teknologiløsninger er afgørende for at sikre lige adgang og deltagelse.

I sidste ende giver denne gennemgang et omfattende fundament for Smart Skills-projektet, der tilbyder handlingsrettede anbefalinger til at fremme arbejdsstyrkens parathed, bæredygtighed og teknologisk integration i landbruget. Ved at tilpasse uddannelsesstrategier til industriens behov og globale udfordringer baner projektet vejen for en smartere og mere modstandsdygtig fremtid for landbruget.