

Små barns læring med robotteknologi

Jung, S., & Won, E. (2018). Systematic Review of Research Trends in Robotics Education for Young Children. *Sustainability*. 10(4), 905. <https://doi.org/10.3390/su10040905>

Denne systematiske kunnskapsoversikten¹ gir innsikt i forskning om små barns læring med robotteknologi. Den trekker frem hvilke verdier som tillegges læring med robotteknologi gjennom hvordan dette blir definert, hvilke metoder som brukes og hvilke resultater det fokuseres på. Det legges også frem en oversikt over hva forskningen sier om lærings- og utviklingseffekter av læring med robotteknologi for små barn.

Bakgrunn

Læring med robotteknologi kan defineres som bruken av roboter i en undervisnings- og læringssammenheng. Roboter brukt for læring inkluderer sosiale roboter, lekeroboter og robotikksett. Sosiale roboter har kunstig intelligens og en autonom atferd som gjør at de kan kommunisere og samhandle med barn. Lekeroboter er ferdige, kommersielle roboter for underholdning og lek. Robotikksett er programmerbare konstruksjonssett som gjør det mulig å lage, bygge og/eller programmere roboter.

Jung & Won påpeker at robotteknologi som krever at man kontinuerlig tilpasser seg til endringer i komplekse systemer, kan gi nye muligheter for praktisk og erfaringsbasert læring. Robotikk regnes også som et effektivt verktøy i arbeid med realfag fordi denne teknologien kan gi barn muligheter til å ta initiativ og kontroll i læringsprosessen. Tidligere studier har forsøkt å undersøke potensialet for læring ved bruk av robotteknologi, også i læringssituasjoner som omfatter små barn. Forskere forsøker å finne konkrete metoder for utvikling og implementering av en egen robotikk-læreplan, men dette arbeidet er fremdeles i en tidlig fase. I mange vitenskapelige studier generaliseres fordeler og positive effekter av læring med robotteknologi uten at det tas hensyn til variasjoner innen robotteknologi.

Formål

Kunnskapsoversiktens formål er å gi innsikt i forskning på læring med robotteknologi. Den fokuserer på små barn og er avgrenset til studier som undersøker læring med robotikksett.

Studien tar utgangspunkt i tre forskningsspørsmål:

1. Hvilke definisjoner brukes om læring med robotteknologi i eksisterende forskning?
2. Hva er hovedfunnene om små barns læring med robotteknologi?
3. Hvilke teoretiske og metodiske rammer finner vi i forskning knyttet til læring og robotteknologi?

¹ **Systematisk kunnskapsoversikt/-oppsummering:** Som regel en artikkel eller en rapport som gir en oversikt over et klart definert forskningsspørsmål. Oversikten bruker systematiske og eksplisitte metoder for å identifisere, utvelge og kritisk vurdere relevant forskning, samt for å innsamle og analysere data fra studiene som er inkludert i oversikten.

Inkluderte studier

Kunnskapsoversikten omfatter 47 tidsskriftsartikler og konferanseinnlegg om kvalitative² og kvantitative empiriske³ studier publisert på engelsk mellom 2006 og 2017.

Utvalgskriteriene brukt i litteratursøket inkluderer:

- Alder: kunnskapsoversikten er rettet mot barn i barnehagealder, men for at kunnskapsoversikten skulle omfatte flere internasjonale studier, ble studier med barn fra barnehagealder opp til sjetten klasse inkludert.
- Type teknologi: studiene omfatter robotikksett. Studier med sosiale roboter eller programmering uten fysiske robotsett ble ekskludert.
- Kontekst: kunnskapsoversikten inkluderer studier gjennomført både i formelle og uformelle kontekster.

Resultater

1. Definisjoner

Det finnes store variasjoner i hvordan forskere omtaler læring med robotteknologi for små barn.

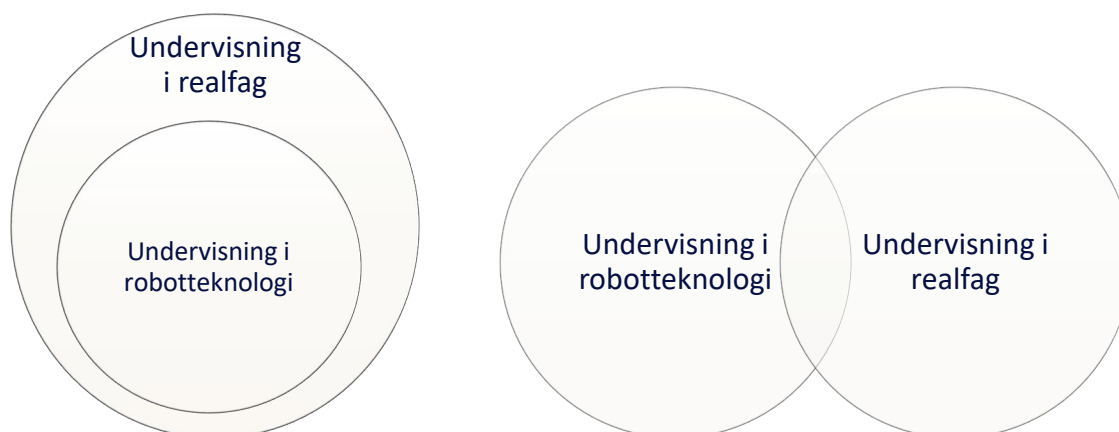
Likevel klarer Jung & Won å identifisere to hovedkategorier:

- a) En instrumentell tilnærming: Forskere posisjonerer robotteknologi som et effektivt verktøy for praktisk læring av eksisterende fag i læreplanen.
- b) Tilnærminger som vektlegger læring av, ikke med robotteknologi: Her utvikles egne læreplaner hvor kunnskap om robotikk verdsettes i seg selv. Samtidig understrekes det også i denne tilnærmingen at kunnskap om robotteknologi både komplementerer og fungerer som en inngang til realfagskompetanse eller realfagslitterasitet.
 - o Realfagslitterasitet handler om mer enn evnen til å lese og skrive med et vitenskapelig, matematisk eller teknologisk språk. Hvilke ferdigheter som inngår i realfagslitterasitet avhenger av hvilket fagområde vi snakker om. Likevel kan vi generelt si at realfagslitterasitet innebærer utvikling av kunnskap, praktiske ferdigheter og holdningen.

Det finnes også ulike måter å posisjonere robotteknologi på i forhold til realfagene. Noen studier bygget på undervisningsopplegg som plasserte robotteknologi innenfor realfag, mens andre definerte robotteknologi som et eget fagområde som har noen overlapp med realfag, slik det framgår av denne modellen:

² **Kvalitative studier:** er basert på representasjoner av menneskers handlinger, utsagn og kultur, hovedsakelig representert som tekst (innhentet via observasjoner, intervju o.l.). Målet med forskning basert på kvalitative data er ofte å redegjøre for aktørenes forståelser og intensjoner (meningssammenhenger).

³ **Kvantitative studier:** er basert på representasjoner av menneskers handlinger, utsagn, egenskaper, meninger, karakteristika o.l., representert i form av tall (innhentet via spørreskjema, målinger o.l.). Målet med forskning basert på kvantitative data er ofte å redegjøre for årsakssammenhenger og effekter av tiltak, eller å tallfeste fenomener.



2. Små barns læring

Et fellestegn i de fleste studiene var et fokus på fordeler av læring med robotteknologi. I disse studiene måles barns prestasjoner, ferdigheter og kunnskap innen for eksempel tallforståelse, litterasitet og utforskingsevne.

Læring med robotteknologi hadde en positiv effekt på barns tallforståelse, men også på deres vokabular. Sistnevnte kan være på grunn av at barn bruker komplekse setningsstrukturer for å forklare egne tanker og ideer om robotteknologi. Studien finner også en positiv sammenheng mellom læring med robotteknologi og små barns romforståelse og eksekutive funksjoner. Blant eksekutive funksjoner fant man en positiv effekt på barns evne til å konsentrere seg over tid, til å planlegge og på deres kognitive fleksibilitet.

Små barn, helt ned i barnehagealder, klarer å tilegne seg kunnskap og ferdigheter om robotikk og programmering. De lærte blant annet algoritmisk tenking, hvilket kom til uttrykk ved at de behersket kontrollflyt og numeriske parametere (grunnleggende byggesteiner i programmering). Barn i barnehagealder hadde et større behov enn eldre barn for et lavt tempo i læringsprosessen, med mye repetisjon og en-til-en støtte fra voksne.

En del av studiene var også interesserte i hvordan små barn kommuniserte i interaksjoner med roboter. Det kom frem at barn i hovedsak brukte et teknisk fagspråk. Samtidig viste det seg at konteksten for interaksjonene hadde stor betydning for hva slags språk barna brukte. Fortellingsaktiviteter og lek med roboter, gav rom for mer varierte interaksjoner. Disse situasjonene var naturlig nok mer lekpreget, hvor barn tilegnet robotene menneskelige egenskaper og brukte besjelende språk, likt som i lek med for eksempel dukker. Slike interaksjoner så også ut til å være engasjerende for barna og motiverte til videre utforskning av robotene.

Det kom også frem at små barn etablerte sterke sosiale relasjoner i barnegruppen gjennom felles utforskning og læring med robotteknologi. Kun en av studiene så på kjønnsforskjeller og fant at gutter presterte bedre på oppgaver innen robotikk, men de fleste forskjellene var så små at de ikke hadde statistisk signifikans⁴. Dermed har både gutter og jenter gode forutsetninger for læring med robotteknologi.

Lærerens holdninger var en viktig miljøfaktor som påvirket barnas læring med robotteknologi. Lærere som var positive til bruk av robotteknologi og som støttet barnas utforskning, utgjorde en stor

⁴ **Statistisk signifikant:** Et resultat som det er usannsynlig er fremkommet ved tilfeldigheter.

positiv forskjell for barns læring, refleksjon og problemløsning. En annen studie så på betydningen av hvordan roboter så ut (hvorvidt de ble oppfattet som attraktive eller ikke). Her kom det frem at robotens utseende hadde liten betydning for barnas engasjement. Det som derimot var av betydning, var hvordan robotene ble introdusert. Når lærere selv viste engasjement og presenterte robotene som del av en fortelling, økte barnas interesse.

3. Teoretiske og metodiske rammer

Den metodiske rammen i de fleste studiene var et eksperimentelt design⁵ som så på sammenhengen mellom læring med robotteknologi og barns prestasjoner. Jung & Won advarer mot at dette kan gi et for begrenset perspektiv. De påpeker at de fleste studiene fant sted i en unaturlig kontekst, som i et laboratorium eller på et verksted utenfor klasserommet. Her ble påvirkninger for barnas læring og prestasjoner utenfor studien i liten grad tatt i betraktning. Under slike forhold blir barnas læring kun tilskrevet bruk av robotteknologi. Studiene forsøker å samle inn data nøyaktig og baserer seg i hovedsak på barns verbale beskrivelser og prestasjoner. De tar imidlertid ikke hensyn til barns mangfoldige kommunikasjonsformer, for eksempel kroppsspråk, gester, ansiktuttrykk og tegninger.

Studiene i kunnskapsoversikten beskriver sine teoretiske rammeverk ut fra Piagets konstruktivisme og Paperts konstruksjonisme. Disse rammeverkene vektlegger barns aktive deltakelse, utforskning og problemløsning, og studiene argumenterer for at læring med robotteknologi legger til rette for nettopp dette. Jung & Won understreker imidlertid at det er viktig å skille mellom teoretiske rammeverk for utforming og implementering av teknologibaserte læreplaner fra det teoretiske rammeverket som brukes i forskning. Til tross for at studiene i kunnskapsoversikten beskriver sine teoretiske rammer som konstruksjonistiske og konstruktivistiske, kommer det frem at studiene har en teknologi-deterministisk tolkning. En teknologi-deterministisk tolkning skaper et paradigme hvor robotteknologi er årsaken til barns læring. Dette forenkler kompleksiteten som oppstår i små barns interaksjoner med robotteknologi. Slike interaksjoner er et samspill som både går to veier og som er kontekstspesifikke. Studiene hadde en tendens til å selektivt fokusere på forventede resultater i stedet for på barnas prosess i interaksjon med robotteknologi eller på uventete resultater.

Implikasjoner

De positive læringseffektene som kommer frem i studiene, tydeliggjør små barns kompetanse og kapasitet til å tilegne seg ferdigheter innen robotteknologi og realfag. Det er derfor viktig at også de yngste barna inkluderes i diskurser omkring læring av disse fagområdene. Samtidig understreker forfatterne at prestasjonsfokuserende studier kan ha en tendens til å kun se etter fordeler av læring med robotteknologi uten å vurdere barns individuelle opplevelser og behov. Jung & Won etterlyser mer kunnskap om robotteknologi samt et større fokus på barneperspektivet i fremtidig forskning og praksis. Det trengs mer forskning spesifikt rettet mot små barn, hvordan de samhandler med roboter og lærer med robotteknologi, basert på kontekstuelle, sosiale, kulturelle, politiske og historiske perspektiver.

⁵ **Eksperimentelle studier:** forskerne tester aktivt ut (intervenerer) for å teste en hypotese.