

Eksekutive funksjoner, sosiale ferdigheter og barns skoleprestasjoner

Annika Melinder, Ingvild Berg-Rolness og Miriam Sinkerud

Enheten for kognitiv utviklingspsykologi (EKUP), Psykologisk institutt, Universitetet i
Oslo

For

Nasjonalt bibliotek for barnevern og familievern (nbbf.no)

2011

Skolestart er en viktig milepæl i barns liv og en tid som det er knyttet mye spenning og forventninger til både for barn, foreldre og lærere. Barna møter nye oppgaver og utfordringer og det settes et større fokus på basisfag som lesing, skriving, språk og matematikk. Barna skal også forholde seg til andre barn på delvis nye måter, noe som krever nokså utviklede sosiale ferdigheter og forståelse av mellommenneskelige forhold. Imidlertid er det mange barn som starter skolehverdagen uten å ha de nødvendige kognitive ferdighetene som skal til for å møte de utdanningsmessige kravene som stilles i skolen, eller de tilpassede sosiale relasjonsformene som bidrar til at barn blir integrert i fellesskapet. Fravær av disse kognitive og sosial-kognitive funksjonene vil kunne utgjøre en potensiell risikofaktor for å mislykkes i skolen, så vel som i senere utdanningsløp og arbeidsliv.

Forskning viser at utviklingen av en rekke grunnleggende kognitive funksjoner, som for eksempel språkutvikling og hukommelse, er nært knyttet til skoleprestasjoner, progresjon i skolen og evnen til å erverve kunnskap. Forskning har vist at innføring av ulike former for læreprogrammer hos barn i førskolealder, kan forbedre barns kognitive evner. Eksempelvis har studier vist at innføring av læreprogrammer for matematiske ferdigheter øker førskolebarns prestasjoner på matematiske tester. Tilsvarende viser flere studier at læreprogrammer som er spesielt utviklet for språkutvikling og for å fremme lese- og skriveferdigheter, kan bidra positivt i barnas språkutvikling, så vel som i lese- og skriveferdigheter.

Denne sammenstillingen har til hensikt å gi leseren en innføring i den betydning grunnleggende kognitive funksjoner har for barns skoleprestasjoner. Vi vil også

diskutere forholdet mellom kognitive og sosiale faktorer og vise hvordan disse to viktige aspektene av barns utvikling gjensidig påvirker hverandre. Sammenstillingen vil videre omhandle hvordan implementering av ulike tiltak kan bidra til å styrke sentrale kognitive funksjoner og sosiale ferdigheter i førskolealder og hva forskningen på dette området viser. Det innbefatter en gjennomgang av hvilke kognitive funksjoner som er sentrale for optimal læring i skolen, så vel som hvilke tiltak som kan bidra til å styrke kognitive og sosiale ferdigheter hos barn i tidlig skolealder.

Sammenstillingen er inndelt i to avsnitt. I det første avsnittet gis det en beskrivelse av grunnleggende kognitive funksjoner som er sentrale for barns skoleprestasjon. Dette innbefatter først og fremst en nærmere beskrivelse av hva som ligger i begrepet eksekutive funksjoner og hva som karakteriserer barn med eksekutive funksjonsvansker, inklusive sosiale vansker. I det andre avsnittet presteres relevante studier som har tatt sikte på å undersøke hvorvidt spesifikke kognitive funksjoner kan styrkes ved å innføre konkrete tiltak i skolen, som for eksempel implementering av ulike former for læreprogrammer.

Sammenstillingen er utarbeidet av forskere ved [Enhet for kognitiv utviklingspsykologi \(EKUP\)](#) ved Universitetet i Oslo, fra Barne- ungdoms- og familiedirektoratet (Bufdir). Den er en omarbeiding av et tidligere manuskript som ble skrevet på oppdrag for den svenske sosialtjenesten i 2010.

KOGNITIVE FUNKSJONER HOS BARN I FØRSKOLEALDER

Forskning knyttet til førskolebarn har spesielt undersøkt hvilke tiltak som kan bidra til å styrke grunnleggende kognitive funksjoner hos barn, ettersom kognitive funksjoner har en sentral betydning for barns skoleprestasjoner, så vel som til barnets tilpassing på skolen.

Eksekutive funksjoner omtales som en paraplybetegnelse som omfatter flere ulike sammensatte kognitive funksjoner. Disse kognitive funksjonene omfatter flere adskilte domener med ulike funksjonsområder, men som samtidig har en sammenheng med hverandre og påvirker hverandre gjensidig (Miyake et al., 2000).

I litteraturen henvises det til tre sentrale kognitive funksjoner som inngår i samlebetegnelsen eksekutive funksjoner. Disse er inhibisjon, arbeidshukommelse og mental fleksibilitet:

- **Inhibisjon** refererer til evnen til hemming, som for eksempel hemming av upassende responser i både en kognitiv og sosial sammenheng. Det kan både dreie seg om å kunne lukke ut eksterne stimuli og hemme indre distraksjoner som forstyrrer læring.
- **Arbeidshukommelse** er en del av hukommelsen som er sentral for midlertidig lagring og bearbeiding av informasjon. Man har beskrevet to prinsipper for dette: en fonologisk loop som ivaretar lydmessig stimuli, og en visuell tegneblokk som ivaretar synsinntrykk i kortere perioder. Arbeidsminne anses som sentralt for mentale aktiviteter som lesing, matematikk, planlegging, problemløsning og organisering av oppgaver.

- **Mental fleksibilitet** henviser til evnen til å kunne skifte mellom aktiviteter og raskt tilpasse seg nye regler og krav i en situasjon.

Inhibisjon, arbeidshukommelse og mental fleksibilitet er tre kognitive funksjoner som gir barn evnen til å inngå i målrettet adferd som for eksempel planlegging, problemløsning og oppgaveløsning (Hughes & Graham, 2002). Disse funksjonene er igjen sentrale i alle former for læring, noe som blant annet bekreftes i studier som viser at eksekutive funksjonsvansker predikerer skoleprestasjoner (Gathercole & Pickering, 2000).

Funksjonene har en sterk sammenheng med hverandre, men de er ikke helt overlappende. Det betyr at man kan ha bra arbeidshukommelse, selv om den mentale fleksibiliteten er umoden. Eller den inhibitoriske kontrollen kan være umoden på samme gang som den mentale fleksibiliteten er god.

Eksekutive funksjonsvansker viser seg også å være nært knyttet til grunnleggende sosiale ferdigheter, som for eksempel evnen til å kunne vente på tur. Et barn som strever med inhibering, hemming av impulser, vil slite litt ekstra i en samlingsstund der det forventes at barn skal vente på sin tur før de forteller om det de har på hjertet. På samme måte vil et barn som har umoden inhibering i større grad få vansker med å sette den andre i fokus og lytte til ham/henne, noe som igjen kan bidra til at det på sikt utvikles vansker med å forestille seg andre personers adferd, tanker og følelser.

Eksekutive funksjoner er knyttet til det fremre området i hjernens pannelapp, også kalt prefrontal cortex. Denne delen av hjernen er nært knyttet til arbeidsminne og er også sentralt for det limbiske system, som styrer grunnleggende følelser.

Eksekutive funksjoner modnes gradvis i løpet av førskolealder (Carlson, 2005), med en tydelig akselerasjon fra 4-års alderen (Melinder, Endestad, & Magnussen, 2006). Det er imidlertid først i ung voksen alder at de eksekutive funksjonene er helt utviklet. Utviklingen er dog ikke enkelt lineær; for eksempel utvikles arbeidshukommelse gradvis og når full modenhet i tidlig tenår, men strukturen på arbeidsminnet er lik den voksnes. Det som trolig har mest betydning for arbeidsminnets funksjon, er økningen i prosesskapasitet.

I studier har man funnet kjønnsforskjeller i forhold til modenhet og utvikling av eksekutive funksjoner hos tenåringer. Jenter har for eksempel vist seg å prestere bedre på tester som måler mentalt skiftninger (Kalhut, Han, Lansing, Holdnack, & Delis, 2009). Samtidig kan det synes som om jenter og gutter har forskjellige utviklingsveier av de eksekutive funksjonene gjennom barne- og ungdomsårene. Eksempelvis viser jenter en bedre utvikling av eksekutive funksjoner opp til 16-17-års alderen, når guttenes prestasjoner blir bedre på skiftoppgaver - som ved oppgaver som krever rask endring av regelbruk for eksempel. Det omvendte mønsteret er observert for inhibering, hvor gutter viser en raskere utvikling enn jentene i tidligere ungdomsår (Kalkut ibid).

Det er viktig å fremholde at eksekutive funksjoner ikke bare er relevante for skoleferdigheter, men for selvmonitorering i sin alminnelighet. Ikke helt overraskende har man derfor ofte benevnt de eksekutive funksjonene som dirigenten i det kognitive apparatet. De eksekutive funksjonene styrer således andre kognitive funksjoner, vår atferd og til og med måten vi kontrollerer og slipper frem våre følelser.

Risikofaktorer for utvikling av eksekutive funksjonsvansker

Barn med ulike former for adferdsforstyrrelser som ADHD, opposisjonell adferdsforstyrrelse, og ulike former for gjennomgripende utviklingsforstyrrelser som autisme, vil ofte ha uttalte eksekutive funksjonsvansker. Dette viser seg i deres atferd som ofte kan være preget av konsentrasjons- og oppmerksomhetsproblemer, så vel som svekkede skoleprestasjoner. Barn som sliter med disse funksjonene, vil ofte ha behov for tilpasset opplæring og spesiell tilrettelegging i skolen.

Lav sosioøkonomisk status har også vist seg å være av betydning for barns utvikling av sentrale kognitive funksjoner. Eksempelvis viser forskning at barn fra hjem med lav sosioøkonomisk status ofte presterer dårligere på tester for IQ og eksekutive funksjoner, sammenlignet med barn fra hjem med høy sosioøkonomisk status (Bradley & Corwyn, 2002;). Barn fra hjem med lav sosioøkonomisk status, viser seg også å ha høyere grad av sosial og emosjonell mistilpasning og økt andel av adferdsproblematikk, sammenlignet med andre barn (Keenan et al., 1996). I skolesammenheng har barn fra hjem med lav sosioøkonomisk status også større sannsynlighet for drop-out, behov for spesialundervisning og økt risiko for å mislykkes med å fullføre fag i skolen (McLoyd, 1998).

For en mer omfattende oversikt over disse temaene i forhold til omsorgssvikt, kan man også lese en annen av EKUPs sammenstillinger for Bufdirs bibliotek [Plassering i regi av barnevernet](#) (Baugerud, Augusti, & Melinder, 2008).

DEL 2

TRENINGSPROGRAMMER FOR Å STYRKE EKSEKUTIVE FUNKSJONER HOS FØRSKOLEBARN

I den senere tid har det blitt satt et økt fokus på å utvikle og innføre ulike tiltak for å fremme læring hos barn i førskole- og skolealder. Flere av disse tiltakene har omfattet utvikling av ulike former for intervensjonstiltak og læreprogrammer, hvor det primære formålet har vært å styrke eksekutive funksjoner hos barn i førskole- og skolealder. I tilfeller hvor barn er i risikogruppen for manglende eller forsinket kognitiv og/eller sosial utvikling, kan det på bakgrunn av gjennomgangen av litteratur, synes å være hensiktsmessig å igangsette tiltak som styrker utviklingen av denne typen ferdigheter.

I litteraturen som henviser til forskningen knyttet til treningsprogrammer som tar sikte på å styrke eksekutive funksjoner hos barn, skilles det mellom tre ulike former for treningsprogrammer og intervensjonstiltak. Alle disse tiltakene vektlegger eksekutive funksjoner, men har imidlertid ulikt syn på mengde trening, treningens plassering og på hvilken grad av generaliserbarhet man kan forvente av treningen.

Den første typen intervensjonsprogram er fokuserte og intensive treningsprogrammer som er relatert til utvikling av spesifikke prosesser, som for eksempel trening av arbeidshukommelse. Den andre typen intervensjonsprogram tar sikte på å styrke bestemte ferdigheter, som for eksempel språkutvikling, lese-

og skriveferdigheter, matematiske ferdigheter og/eller sosial utvikling. Disse intervensjonsprogrammene er ofte en integrert del av ordinære læreplaner i førskole og skole.

Den tredje typen intervensjon er mer brede og generelle treningsprogrammer, som omhandler barnets daglige aktiviteter og rutiner i skolen.

Hvert enkelt program har ulike karakteristika. Intervensjonene varierer i forhold til teoretisk utgangspunkt, type intervensjon, målgruppe, varighet og mål som ønskes oppnådd. Programmene består av ulike former for tester, som språktester, lese- og skrivetester og matematiske oppgaver, avhengig av hvordan man ønsker å måle de kognitive ferdighetene. Programmene varierer også i forhold til bruk av materialer som ulike former for pc-baserte verktøy, tegnesaker og bøker.

Intervensjonsprogrammene varierer avhengig av hva slags resultater man ønsker å oppnå. Intervensjonsprogrammene er også mulige å kombinere, slik at de på ingen måte er konkurrerende med hverandre.

Forskning på ulike intervensjonsprogrammer

Flere forskere og forskningsgrupper har gjennomført en rekke studier som tar sikte på å undersøke effekten av å implementere ulike former for intervensjonsprogrammer for barn i førskole- og skolealder. Disse programmene har særlig lagt vekt på å implementere tiltak for dem som er i risikogruppen for manglende eller forsinket kognitiv og/eller sosial utvikling. Forskere som har arbeidet med denne problemstillingen har gjennomført studier både i naturlige omgivelser, som for eksempel i reelle skolesituasjoner, så vel som i laboratoriesettinger.

Studiene har blitt gjennomført i relasjon til ulike former for læresituasjoner som typisk oppstår i skolen, som for eksempel språktester hvor barna skal gjenkjenne ord og matematiske tester hvor barna skal gjennomføre tester for numeriske ferdigheter.

Studier som har omhandlet trening av eksekutive funksjoner har ofte arbeidet med utvalg av barn i førskolealder, ettersom man tenker seg at det i denne aldersgruppen vil være særskilt viktig å styrke grunnleggende kognitive funksjoner. Flere av studiene har også hatt utvalg av barn med ulike adferdsforstyrrelser, som for eksempel ADHD, hvor det primære formålet har vært å undersøke eventuelle effekter av å implementere intervensjonsprogrammer som kan fremme sentrale kognitive funksjoner som for eksempel oppmerksomhet, konsentrasjon og sosioemosjonelle ferdigheter.

En sammenfatning av denne forskningen viser at implementering av spesialutviklede læreprogrammer i stor grad kan bidra til å styrke eksekutive funksjoner både hos barn i førskolealder og skolealder. Dessuten viser det seg at programmene også kan styrke utsatte barns eksekutive funksjoner og forberede dem på skolestart og nye sosiale krav. Vi skal nå se på de tre ulike typene treningsprogrammer.

Først tar vi for oss program som baserer seg på trening av spesifikke prosesser, eller områder. Disse har som kjennetegn at de er avgrenset i treningstid, og ofte foregår i en annen setting enn barnets hverdag. Deretter skal vi se på spesialtreningsprogrammer for skolerelaterte aspekter som for eksempel lesing og regning. Til sist skal vi undersøke hvilke større og mer gjennomgripende programmer som finnes og på hvilke måter disse har blitt utviklet og evaluert.

Intensive treningsprogram av spesifikke prosesser

I en studie ble det tatt sikte på å undersøke eventuelle effekter av trening av arbeidshukommelse hos barn med ADHD (Klingberg et al., 2005). Femtitte barn med ADHD i aldersgruppen 7-12 år deltok i studien. I studien ble barna eksponert for ulike pc-baserte arbeidsminneoppgaver med ulik vanskelighetsgrad.

Vanskelighetsgraden på testene ble automatisk justert på en måte som gjorde at barnets egenskaper ble konstant utfordret. Barna som deltok i studien gjennomførte arbeidsminnetesten i 40 minutter daglig, over en tidsperiode på 5 uker. Barna ble målt med ulike kognitive tester umiddelbart etter at de hadde gjennomført arbeidsminneoppgavene.

Resultatene av studien viste at barna med ADHD presterte signifikant bedre på flere av arbeidsminneoppgavene, så vel som evne til problemløsning og resonnering. Denne effekten var tilsvarende når barna ble testet igjen etter tre måneder og viste dermed at testene også hadde hatt en langtids effekt på barnas arbeidshukommelse.

En lignende studie gjennomført av Mezzacappa & Buckner (2010), viser tilsvarende resultater ved at systematisk arbeidsminnetrening kan styrke barns kognitive funksjoner. En annen studie, som også brukte pc-baserte arbeidsminneoppgaver viste, foruten en forbedring i arbeidsminneoppgaver, også positive effekter på oppgaver som spesielt omhandlet barnas oppmerksomhet (Thorell et al., 2009).

Resultatene fra disse studiene viser at arbeidsminne kan trenes i løpet av førskolealder. Resultatene viser i tillegg at trening av arbeidsminnet også kan ha positiv effekt på andre kognitive funksjoner, som for eksempel oppmerksomhet, resonnering og problemløsning.

Tendensen til at trening i en gitt kognitiv funksjon også kan bidra til å påvirke andre kognitive funksjoner, bekreftes også i en annen studie, hvor formålet var å styrke evnen til oppmerksomhet hos barn med ADHD (Kerns et al., 1999). I denne studien viste man at innføring av oppgaver som utfordret barnas oppmerksomhetsevne, forbedret barnas prestasjoner på oppgaver som var knyttet til flere andre ulike former for oppmerksomhet. Studiet viste også at barna presterte bedre på en test for aritmetisk problemløsning, som indikerer at styrking av en kognitiv funksjon også kan bidra til å styrke andre nærliggende kognitive funksjoner.

Resultatene fra disse studiene har til felles at forbedret prestasjon i oppgaver for en gitt kognitiv funksjon, også synes å kunne forbedre prestasjonen i oppgaver for andre kognitive funksjoner. Slike funn antyder at det kan være viktig funksjonell overlapp mellom ulike kognitive funksjoner. Viktigst i denne sammenheng er dog at forbedring i *en* kognitiv funksjon, som for eksempel arbeidsminne, kan medføre forbedring i andre kognitive funksjoner, som for eksempel barnets oppmerksomhet.

Treningsprogram for styrking av lese- og skriveferdighet og språkutvikling

På lik linje med studier som har tatt sikte på å undersøke hvorvidt trening av arbeidsminne kan forbedre arbeidsminne hos barn, har flere studier undersøkt om de samme prinsippene også er gjeldende for trening av barns språkferdigheter.

Torgesen og medarbeidere (1992) gjennomførte en studie som tok sikte på å undersøke hvorvidt innføring av to ulike programmer for språktrening kan forbedre språkferdigheter hos barn. Språktreningsprogrammene hadde som formål å utvikle evnen til fonologisk bevissthet og evnen til å lære nye ord. Fonologisk bevissthet refererer til ferdigheter som inngår i bearbeidingen av språkets lydstruktur og regnes for å være den mest sentrale faktor for barns utvikling av lese- og skriveferdigheter og for å forebygge lese- og skrivevansker.

I studien deltok 48 førskolebarn som ble inndelt i grupper som gjennomførte økter med ulike former for språktreningsprogram 3 ganger i uken over en tidsperiode på 7-8 uker. Studien viste at barn som gjennomførte flere språktreningsprogrammer for fonologisk bevissthet, viste forbedrede prestasjoner på språktester, sammenlignet med barn som bare hadde gjennomført ett eller ingen tilsvarende språktreningsprogram. Gruppen med barn som gjennomførte flere språktreningsprogrammer for fonologisk bevissthet viste også bedre prestasjoner for læring av å lese nye ord og gjorde færre feil, sammenlignet med gruppen av barn som bare gjennomførte et språktreningsprogram.

En annen studie hadde som formål å undersøke hvorvidt forsinkelser i språkutviklingen kunne forhindres (Hargrave & Senechal, 2000). For å undersøke dette studerte man hvordan høytlesing fra bok kunne bidra til å påvirke barns ordforståelse og ordproduksjon. Barna som deltok i studien hadde i utgangspunkt svekkede evner til å uttrykke seg verbalt. Intervensjonstiltaket i denne studien gikk ut på at lærerne leste bøker i ti minutter daglig i 4 uker, for en gruppe på 8 barn. Det samme tiltaket ble også innført i barnas familier, hvor barna også skulle leses for i ti minutter daglig i en tidsperiode på 4 uker. Selv om det kan være noen problemer knyttet til studiens design, var det en tydelig effekt at tiltaket ved at barna i studien hadde en klar forbedret ordproduksjon.

Zevenbergen og medarbeidere gjennomførte i 2003 en studie som hadde som formål å undersøke utvikling av narrative ferdigheter og kompetanse hos førskolebarn fra hjem med lav lønn. Narrativer refererer til uliker former for sammenbinding av hendelsesmomenter som er knyttet til tid og rom. Barn i førskolealder vil produsere enkle narrativer som for eksempel historier som består av elementer som gir et meningsfullt handlingsforløp.

I den omtalte studien ble 123 barn inndelt i to grupper. Den ene gruppen barn gjennomførte et læreprogram, som bestod av at barna ble lest for hjemme i 30 uker og samtidig gjennomførte et 16 ukers læreprogram for styrking av fonetiske ferdigheter. Fonetiske ferdigheter refererer til evnen til å differensiere mellom ulike språklyder. Den andre gruppen barn gjennomført ikke noe tilsvarende leseprogram.

Etter ett år gjennomførte begge gruppene med barn en gjenfortellingstest, hvor barna skulle gjenfortelle en historie ved hjelp av bilder. Formålet med testen var

å undersøke barnas evne til å uttrykke seg språklig. Resultatene fra studien viste at innføringen av læreprogrammet for styrking av språklige ferdigheter hadde en betydelig effekt på barnas evne til å uttrykke seg verbalt gjennom narrativer. Det gjenstår imidlertid å undersøke eventuelle langtidseffekter av å innføre denne typen læreprogrammer for barn i førskolealder.

Lonigan og medarbeidere gjennomførte i 2009 en lignende studie, som hadde som formål å undersøke effekten av å innføre et treningsprogram for lese- og skriveferdigheter hos barn som var i risikogruppen for å utvikle lærevansker. Treningsprogrammet inkluderte flere ulike former for lese- og skriverelaterte aktiviteter og oppgaver, hvor instruksjonene til flere av aktivitetene ble gitt av en lærer. I alt 739 førskolebarn ble tilfeldig inndelt i tre ulike grupper, hvor treningsprogrammet ble innført i en av de tre gruppene.

Ett år senere gjennomførte de tre gruppene med barn ulike former for kognitive tester som målte generelle kognitive evner, språkferdigheter, skriveferdigheter og fonologisk prosessering (evnen til å oppfatte lydmessige detaljer i språket). Studiet viste at treningsprogrammet for lese- og skriveferdigheter hadde hatt en moderat stor effekt på språk, fonologisk prosessering og skriveferdigheter.

I en lignende studie ble det innført et treningsprogram for lese- og skriveferdigheter for barn fra hjem med lav sosioøkonomisk status (Dickinson & Caswell, 2007). Treningsprogrammet hadde som mål å forbedre kvaliteten og innholdet i støttende strategier fra læreren i klasserommet og som en følge av dette videre fasilitere barnas utvikling av språk, så vel som barnas lese- og skriveferdigheter.

I denne studien ble treningsprogrammet innført i en to års periode, som viste tydelig at treningsprogrammet hadde hatt fordelaktige effekter på alle mål på støttende klasserom- strategier i språk-, lese- og skriveferdigheter.

Treningsprogram for forbedring av matematiske ferdigheter

På lik linje med den foregående gjennomgangen av studier som viser at innføring av treningsprogram for å styrke språklig utvikling og lese- og skriveferdigheter i førskolealder, har det også blitt gjennomført tilsvarende studier som har undersøkt effekten av å innføre matematiske treningsprogrammer.

Eksempelvis har det blitt gjennomført flere studier som har undersøkt effekten av å innføre matematiske treningsprogrammer med et bredt spekter av oppgaver for å forbedre matematiske ferdigheter hos barn fra hjem med lav sosioøkonomisk status. Det var på forhånd kjent at barna som deltok i denne studien hadde problemer med problemløsning og forståelse (Starkey, Klein & Wakeley, 2004).

Før studien ble det gjennomført tester for matematiske ferdigheter, som viste en stor forskjell i ferdigheter hos barn fra hjem med lav og høy sosioøkonomisk status. Denne forskjellen var tilsvarende etter at det var blitt innført et matematisk treningsprogram. Resultatene viste altså at innføring av matematisk treningsprogram økte matematisk kunnskap i begge gruppene. Et annet viktig funn var at gruppen barn fra hjem med lav sosioøkonomisk status demonstrerte den største matematiske forbedringen i forhold til treningsprogrammet, når gruppenes samlede forbedring ble sammenlignet.

I en annen studie var formålet å undersøke utvikling av numeriske ferdigheter hos en gruppe barn med lave matematiske ferdigheter. Barna ble gitt to ulike former for pc-baserte treningsprogrammer som var utviklet for opptrening av numeriske ferdigheter. Testene var utviklet for å måle verbal telling, telling av ulike objekter, nummer sammenligning og aritmetikk. Barna som deltok i studien skulle gjennomføre disse treningsprogrammene i 10-15 minutter hver dag (Rasanen et al., 2009). Barna ble testet umiddelbart etter at de hadde gjennomført treningsprogrammene og også testet tre uker etter at treningsperioden var avsluttet. Alle barna i denne studien forbedret sine prestasjoner, men forbedringen var temporær. Man trenger flere slike studier for å sikkert kunne vurdere effektene av denne type intervensjon.

Betydningen av eksekutive funksjoner for sosial utvikling - eksempler på program som spenner over flere utviklingsområder

Som nevnt innledningsvis er eksekutive funksjonsvansker ikke bare knyttet til kognitiv utvikling, men har også en stor betydning for sosioemosjonell utvikling og tilpasning hos barn. Utviklingen av eksekutive funksjoner er eksempelvis nært knyttet til grunnleggende aspekter for mellommenneskelig samhandling, som for eksempel evnen til å lese og forstå sosiale signaler fra andre, evnen til å regulere egen adferd og følelser, ta andres perspektiv og tilpasse egen adferd i interaksjon med andre barn.

Barn med eksekutiv funksjonssvikt vil ofte være preget av nedsatt evne til å regulere egen atferd. De vil kunne komme opp i situasjoner med andre barn hvor de buser ut og glemmer å vente på tur. Etter hvert kan slike mønstre bidra til at

andre barn opplever dem som pågående, bråkete og utålmodige. En sentral del av det å styrke eksekutive funksjoner hos barn i førskolealder, vil dermed også være knyttet til å styrke sosial kompetanse og barns evne til sosialt samspill med andre barn.

Bodrova & Leong (1996) har utviklet "Tools of the Mind", et verktøybasert læreprogram for førskolebarn som spesielt tar sikte på å styrke eksekutive funksjoner med henblikk på sosial kompetanse hos barn. Læreprogrammet Tools of the Mind er tilpasset for barn med ulike funksjonsnivå og bygger på utviklingspsykologiske prinsipper i Lev Vygotskys teori om sosial utvikling.

I henhold til Vygotskys teori er mellommenneskelig samhandling nært knyttet til kognitive prosesser. Eksempelvis vektla Vygotsky læring som et sentralt aspekt for barns sosiale utvikling, med særlig hovedvekt på språket som et viktig redskap for læring og tilegning av kunnskap (Vygotsky, 1978). Et annet særtrekk ved Vygotskys utviklingsteori, er vektlegging av læring som en sentral del av sosialiseringprosessen hos barn. Blant annet fant han ut at hvert enkelt barns individuelle utviklingspotensiale varierte avhengig av hva de kunne lære i samarbeid med voksne eller andre barn.

Tools of the Mind består av 40 aktiviteter som er spesielt utviklet for å styrke eksekutive funksjoner hos barn i førskolealder. Aktivitetene er utformet på en måte hvor barna tar i bruk visuelle hjelpemidler, ulike former for lek som for eksempel rollelek og læring av tall og bokstaver.

Flere studier har vist at Tools of the Mind er et læreprogram som bidrar til å styrke eksekutive funksjoner ved å øke prestasjoner for aktiviteter som omhandler oppmerksomhet, konsentrasjon, selvregulering, læring, forståelse, sosial deltagelse

og problemløsning. Program som Tools of the Mind har med andre ord et potensial til både å utvikle kognitive ferdigheter som er viktige for skolefungering, samtidig som det bidrar til en utvikling av gode sosiale ferdigheter. Hele rasjonale for tenkingen i disse programmene, er at eksekutive funksjoner vurderes å ligge under og styre kompetanseutvikling på områder som det å tilegne seg generell kunnskap *samt* sosioemosjonelle ferdigheter.

Eksempelvis gjennomførte Diamond og medarbeidere en studie i 2007 som tok sikte på å undersøke effekten av å implementere Tools of the Mind hos en gruppe førskolebarn. I dette studiet ble 147 barn med lav skåre på eksekutive funksjoner inndelt i to grupper. I en periode på 2 år, ble læreprogrammet Tools of the Mind innført i den ene av gruppene, mens den andre gruppen gjennomførte et ordinært læreprogram, uten tilsvarende læreprogram for styrking av eksekutive funksjoner. Resultatene fra studien viste at barna som fikk innført læreprogrammet Tools of the Mind, presterte betydelig bedre på en rekke tester, sammenlignet med gruppen som fulgte ordinært undervisningsprogram.

Konklusjon

Avslutningsvis kan det i denne sammenstillingen konkluderes med at ulike former for intervensjons- og læreprogrammer bringer positive effekter på kognitive og sosioemosjonelle ferdigheter hos førskolebarn som er i risikogruppen for dårlige skoleprestasjoner, ofte grunnet mindre optimale oppvekstbetingelser.

Forskning viser at både spesifikke og intensive treningsprogrammer, så vel som en generell læreplan kan bidra til å styrke barns eksekutive funksjoner. Studier som

tar sikte på å undersøke effekten av å innføre bestemte treningsprogrammer, viser også at noen treningsprogrammer har større effekt enn andre. Studier viser også at effekten av innføring av treningsprogrammer varierer, fra lang til kortvarig effekt.

Det er imidlertid viktig at man nøye vurderer hensikten med slike programmer og bestemmer seg for om et program skal bidra til å øke barnets selvregulering eller til å øke de akademiske prestasjoner (eller begge deler). Dersom det er et mål å øke barnets selvregulerende ferdigheter gjennom interaksjon og gruppeaktiviteter som hovedelementer for å utvikle nye ferdigheter og evner bør for eksempel fokus være på opplæring av lærere. Hvis målet er å forbedre avgrensede kognitive ferdigheter, som for eksempel arbeidshukommelse, bør man vurdere om spesifikke treningsprogrammer skal bli implementert. Tools of the Mind prosjektene er spennende fordi de søker å integrere disse to aspektene ved å trene på viktige eksekutiv funksjoner i hverdagslige sammenhenger.

Et annet aspekt som er viktig å vurdere er at ulike intervensjonsprogrammer vektlegger ulike strategier som faller forskjellig ut når dette brukes i forhold til barn. For eksempel er det å bruke klare instruksjonsmodeller positivt i forhold til å bedre spesifikke funksjoner. Ulempen med slike programmer er at effekten varer kortere tid. Barnets egne egenskaper synes også å ha betydning. Generell læreevne og modenhet når de startet programmet har betydning. Barn fra rikt stimulerende miljøer har for eksempel ikke så mye å hente fra slike programmer sammenlignet med barn fra understimulerende miljøer. Kost-nytte analyser er også viktige å foreta. Med tanke på at skandinavia er relativt moderne i forhold til pedagogisk

stimulering generelt, gjenstår det å undersøke hvor mye potensial det ligger i å innføre ytterligere pedagogiske metoder.

Avslutningsvis mener vi at det er viktig å systematisk undersøke hvilke potensialer som finnes i Norge for barn som vokser opp i områder hvor man kan anta at den generelle stimuleringen er lavere enn gjennomsnittet i samfunnet forøvrig. En strategi kan være å innføre trening av eksekutive funksjoner som både retter seg mot sosial-kognitiv fungering og rene skolerelaterte (akademiske) ferdigheter på førskolenivå. Før man igangsetter et slikt prosjekt, bør man imidlertid ha bedre kunnskap om hvilke pedagogiske og forebyggende tiltak som allerede eksisterer i de områder man ønsker å intervenere. Videre bør man ha godt med ressurser til å følge opp programmet over tid. Ikke bare førskolelærere og pedagoger bør få opplæring og kursing, også skolen bør involveres slik at man kan foreta relevante målinger og vurderinger av barna når de har gjennomgått for eksempel sitt første år på skolen. Til sist er det helt sentralt å tilby programmet til nokså mange førskolebarn (vi anslår 5-6 barnehager i et gitt område), og ha en gruppe førskolebarn i tilsvarende områder som ikke får programmet (samme antall her), men "vanlig" førskoletilbud. Det siste for å kunne sammenligne effekter av intervensjonen.

Som vi håper leseren har sett, er kognitive faktorer av stor betydning for både skolerelaterte ferdigheter og for alminnelig sosial tilpassing. Vi mener at den forskningen vi har i dag, gjør det helt klart at slike treningsprogrammer kan være

effektive og ikke bare motvirke negativ utvikling, men fremme positiv og sunn læring så vel som relasjonell utvikling og modenhet.

Referanser

- Barkley, R. A. (1997). ADHD and the nature of self-control. New York: Guilford.
- Bodrova & Leong (1996) Tools of the Mind: The Vygotskian Approach to Childhood Development. Merrill: University of Michigan.
- Bradley, R.H., & Corwyn, R.F. (2002). Socioeconomic status and child development. Annual Review of Psychology, 53, 371-399.
- Carlson, S. (2005). Developmentally sensitive Measures of Executive Functions in preschool Children. Developmental Neuropsychology, 28, 595-616.
- Diamond, A., Barnett, S., Thomas, J., & Munro, S. (2007). Preschool program improves cognitive control. Science, 318, (30), 1387-1388.
- Dickinson, D.K. & Caswell, L. (2007). Building support for language and early literacy in preschool classrooms through in-service professional development: Effects of the Literacy Environment Enrichment Program (LEEP). Early Childhood Research Quarterly, 22 (2), 243-260.
- Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2000). Working memory deficits in children with low achievements in the national curriculum at 7 years of age. British Journal of Educational Psychology, 70, 177-194.
- Hargrave, A. C. and M. Sénéchal (2000). "A book reading intervention with preschool children who have limited vocabularies: the benefits of regular reading and dialogic reading." Early Childhood Research Quarterly 15(1), 75-90.
- Hughes, C. & Graham, A. (2002). Measuring executive functions in childhood: Problems and solutions? Child and Adolescent Mental Health, 7 (3), 131-142.
- Kalhut, E.L., Han, S.D., Lansing, A.E., Holdnack, J.A. & Delis, D.C. (2009). Development of set-shifting ability from late childhood through early adulthood. Archives of Clinical Neuropsychology, 24(6), 565-574.

- Kerns, K. A., Eso, K., & Thomson, J. (1999) Investigation of a Direct Intervention for Improving Attention in Young Children With ADHD. *Developmental Neuropsychology*, 16, (2), 273 – 295.
- Klingberg, T., Fernell, E., Olesen, P. J., Johnson, M., Gustaffson, P., Dahlstrøm, K., Gillberg, C. G., Forsberg, H., & Westerberg, H. (2005). Computerized Training of Working Memory in Children With ADHD—A Randomized, Controlled Trial. *Journal of American Academical Child and Adoloscend Psychiatry*, 44(2), 177-186.
- McLoyd, V. C. (1998). Socioeconomic disadvantage and child development. *AmericanPsychologist*, 53, (2), 185-204
- Melinder, A. M., D; Endestad, T., & Magnussen, S. (2006). Relations between episodic memory, suggestibility, theory of mind, and cognitive inhibition in the preschool child. [Scandinavian Journal of Psychology](#), 47, 485 - 495.
- Mezzacappa, E., & Buckner, J. C.(2010). Working Memory Training for Children with Attention Problems or Hyperactivity: A School-Based Pilot Study. *School Mental Health*.
- Miyake, A., Friedmann, N. P., Emerson, M. J., Witski, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions nd Their Contribution to complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49-100.
- Rasanen, P., Salminen, J., Wilson, A.J., Aunio, P. & Dehaene, S. (2009) Computer-assisted intervention for children with low numeracy skills. *Cognitive Development*, 24(4), 450-472.
- Starkey, P., A. Klein, A. & Wakeley, A. (2004). "Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention." *Early Childhood Research Quarterly* 19(1), 99-120.
- Thorell, L. B., Lindqvist, S., Nutley, S. B., Gunilla, B., & Klingberg, T. (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Developmental Science*, 12, 106-113.
- Torgersen, J. K., Morgan,S. T., & Davis, C. (1992). Effects of Two Types of Phonological Awareness Training on Word Learning in Kindergarten Children. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 364-370.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- Zevenbergen, A. A., Whiteburst, G. J., & Zevenbergen, J A. (2003). Effects of a Shared-reading intervention on the inclusion of evaluative devices in narratives of children from low-income families. *Applied Developmental Psychology*, 24, 1-15