

Science og matematisk opmærksomhed i dagplejen

Evaluering af arbejdet med science i dagplejen i Aarhus Kommune

I denne artikel fokuseres på den af del af læreplanstemaet for dagtilbud: natur, udeliv og science, der handler om science og matematisk opmærksomhed. Med afsæt i observationsdata fra et forskningsprojekt om udvikling af tilsynsværktøjet KVALid i dagplejen i Aarhus Kommune undersøges kvaliteten af dagplejens arbejde med science og det diskuteres hvilke implikationer undersøgelsens resultater kan medføre. Undersøgelsen viser, at der er en vis opmærksomhed på science i dagplejen, men at potentialet for forbedring af praksis, ikke mindst omkring matematisk opmærksomhed og ved at inddrage "teorien om løse dele", er stort.

Nøgleord: KVALid, Science i dagtilbud, matematisk opmærksomhed, løse dele, natur og science

Baggrund

Det pædagogiske læringsmiljø skal ifølge Dagtilbudsloven (2024) understøtte, at alle børn aktivt observerer og undersøger naturfænomener i deres omverden, så børnene får erfaringer med at genkende og udtrykke sig om årsag, virkning og sammenhænge, herunder en begyndende matematisk opmærksomhed.

Formuleringen ovenfor optræder som del af de pædagogiske mål under Natur, udeliv og science i bekendtgørelsen om en styrket pædagogiske læreplan (UVM 2018). I bilag 5 til bekendtgørelsen uddybes at "I sciencetilgangen er der fokus på børns begyndende forståelse for lovmæssigheder i naturen, børns medfødte talfølelse, følelse for størrelser og dermed en begyndende matematisk opmærksomhed (UVM 2018).

Samtidig forudsættes det, at arbejdet med science skal gå på tværs af de seks læreplanstemaer, samt at det sker med legen som grundlag (Dagtilbudsloven 2024)

Sciencetilgangen viser sig bl.a. gennem aktiviteter, "som særligt handler om eksperimenter, men også aktiviteter relateret til matematiske færdigheder og naturfaglig viden" (EVA 2015: 31). Der er altså ikke tale om at små børn skal undervises i science, fx matematik, tal og tælling, men at science skal optræde både når det opstår spontant i børns leg, sang og musik, krop og bevægelse osv. og når der gennemføres planlagte pædagogiske aktiviteter og i de daglige rutiner (Broström & Frøkjær 2021). "En del af science handler om at understøtte børnenes begyndende matematiske opmærksomhed, bl.a. ved at have blik for den matematik, der naturligt fletter sig ind i børnenes hverdag" (EVA 2020a: 22).

Forskning på området

Tidligere forskning (Björklund & Palmér 2019; 2024) har problematiseret forholdet mellem matematik og leg i dagtilbud (Palmér et al. 2024). Ofte oplever børn den matematik, der arbejdes med, som påklistret og ikke nødvendigvis for en given leg eller aktivitet, "hvilket i værste fald kan føre til, at børn får et forkert billede af matematik som noget, der ikke har noget med deres verden at gøre" (Palmér et al. 2024: 2). Det kan antages, at netop dette er vigtigt, når vi tænker på de mindste børn (0-3 år) i dagplejen, og når vi ved at tidlige socioemotionelle og kognitive læringsmuligheder er afgørende for børns læring og udvikling (Heckman 2006).

Forskning viser, at det er muligt at arbejde med et indhold i leg, fx om natur og science, der bidrager til legens udvikling, når børnene tilbydes nye

erfaringer og færdigheder inden for legens rammer (Næsby et al. 2021). Og når den pædagogiske praksis sætter børn i stand til at udvikle de færdigheder, der er nødvendige for leg, kan det drive legen fremad (Næsby & Holm 2024).

Det kræver dog, at samspillet mellem pædagogisk personale og børn samtidig er rettet både mod legens mål og mod, hvordan barnet forstår det for legen nødvendige indhold (Björklund 2014).



”Sciencetilgangen indeholder, ud over det eksperimenterende, legende og sansende, også nogle undersøgelsesformer, der er mere analyserende og systematiserende” (EVA 2020a). Bl.a. viser erfaringer fra det pædagogiske arbejde i italienske Reggio Emilia (Guidici et al. 2001), hvordan store og små fælles projekter skaber en kontekst, hvori meningsfulde aktiviteter, fx i science-projekter hvor børn problematiserer, analyserer og dokumenterer, kan finde sted.

Materialer og den fysiske indretning af læringsmiljøet i øvrigt kan stimulere til børns gryende fornemmelse for og opmærksomhed på lovmæssigheder – tal, mængder, former, geometriske figurer, fx gennem konkret indretning af natur og science interessecentre (Harms et al. 2019).

Sciencematerialer for de yngste børn kan omfatte billedbøger med mængder, naturfænomener og tal, gribelegetøj, rangler osv. til spædbørn, puttekasser med tal eller figurer, lettere puslespil, et kasseapparat, legetøj med tal og mængder, klodser osv. til de yngre børn (1-2-årige) og udvidet med stabelringe, aktivitetsbokse, sæt af klodser, der kan bygges sammen, talpuslespil osv. til de ældre dagplejebørn (Björklund & Barendregt 2016; Harms et al. 2019). Børnerim og remser, nummer-sange og lignende kan indgå i musikaktiviteter og bevægelseslege (Björklund & Barendregt 2016).

Internationalt er der evidens for at høj kvalitet i dagtilbud "gavner alle børns kognitive, sproglige og sociale udvikling på både kort og lang sigt, mens dagtilbud af lav kvalitet kan give en dobbelt risiko for børn fra lavindkomstfamilier, hvilket fører til mulige underskud i sproglig eller kognitiv udvikling" (Melhuish et al. 2015: 2). Flere studier finder en tydelig sammenhæng mellem småbørns tidlige matematiske færdigheder og senere akademiske præstationer (Braak et al. 2022). Høj kvalitet i dagtilbud understøtter således generelt børns matematikfærdigheder og har positive effekter vurderet ved 7 og 11 års alderen (Taggart et al. 2015).

Forskning viser også, at målrettet pædagogisk arbejde med fokus på børns tidlige sproglige og matematiske opmærksomhed på former, størrelser, mønstre og mængder har en positiv effekt på børnenes udvikling, der kan spores i børnenes senere udvikling af fx læsefærdigheder og sproglige kompetencer i skolen (Bleses et al. 2020; Bleses 2022; Slot et al. 2018). Høj kvalitet fører til gode udviklingsmuligheder for børn og et fokus på matematisk opmærksomhed kan således være gunstigt for børnenes generelle udvikling.

Personalets rolle

Det pædagogiske personale - her dagplejeren - spiller en stor rolle i at skabe høj kvalitet. Natur og science kan understøttes pædagogisk ved at møde og arbejde ud fra børnenes egne initiativer og undren, men det kræver at personalet har viden om naturfænomener og kendskab til matematik- og sciencebegreber, for at børnene skal kunne lære noget af det, de oplever (Turner & Williams 2019; Broström & Frøkjær 2021).

Imidlertid viser tidligere undersøgelser af natur og science i danske dagtilbud, at der ikke arbejdes særlig meget med sådanne begreber (Nordahl et al. 2012). Også nyere nationale og regionale kvalitetsmålinger i dagpleje, vuggestuer og børnehaver udviser lav kvalitet for natur og science, fx (Næsby et al. 2021; EVA 2020b). Spørgsmålet er derfor, om man i dagplejen herhjemme lever op til formål og forventninger i dagtilbudsloven om at der fra børnene er helt små skal arbejdes med natur og science, om det i givet fald sker på et rimeligt kvalitetsniveau, eller om dette læreplanstema i dagtilbudsloven er for lidt i fokus.

Forskningsspørgsmål

Med afsæt i et øjebliksbillede fra observation i dagplejen (KVALid observation Aarhus Kommune) vil jeg i det følgende først indkredse begreberne science og matematisk opmærksomhed samt referere til teorien om løse dele, der henviser til hvordan et stimulerende læringsmiljø for natur og scienceaktiviteter kan tænkes (Nicholson 1971). Efter den statistiske analyse af data fra observationer af natur og science i dagplejen i Aarhus Kommune diskuteres fund og implikationer med det formål at vise hen til mulige veje for at styrke arbejdet med science og matematik i dagplejen.





I observationsværktøjet KVALid² Tilsyn i Dagpleje (Hvolby et al. 2024) beskrives at science bl.a. handler om at skabe mulighed for, at børnene kan danne erfaringer med årsag, virkning, sammenhænge og lovmæssigheder i naturen (fx tyngdekraft, årstider) og i forlængelse heraf udvikle den logiske tænkning og eksekutive funktioner (Rittle-Johnson et al. 2018; Braak et al. 2022). Det bygger bl.a. på at børn "tidligt udvikler fornemmelser for rum, afstande, retninger, højde osv., som de bruger til at orientere sig efter, når de leger eller bevæger sig rundt i læringsmiljøet i et dagtilbud" (Næsby & Holm 2024: 194).

Børn siges at have fornemmelse for matematik. De har en evne til at opfatte mængder og elementer uden nødvendigvis at kunne tælle dem. Børn er også interesserede i at systematisere og kategorisere, fx ordne sten i bunker, lægge pinde i rækkefølge osv. (Storgaard 2015; Rittle-Johnson et al. 2018).

Science – herunder matematik, skal være konkret for børn i dagplejen. Derfor er der nødt til at være materialer til rådighed, der kan tales om og leges med. "Ud over konkrete scienceaktiviteter viser det også hen til høj kvalitet, hvis der tales om science under leg og rutiner, fx under måltidet: *Du har én tomat, jeg har to.* Science handler også om at sammenligne, fx: *Hvilken er tungest, er den tung eller let?* og en opmærksomhed på mængde og størrelse fx: *Du har fundet en kæmpestor gran-kogle. Kan du prøve at finde en mindre og en helt lillebitte?*" (Hvolby et al. 2024: 66).

I en lang række aktiviteter, fx finmotoriske, kreative og sand/vand-leg udvikler småbørn altså forståelse for og brug af begreber vedrørende størrelser, former, mængder og mønstre. Derudover begynder børnene at opbygge en talforståelse. Tilegnelse af abstrakte matematiske begreber hjælper også børnene med at kunne tale om situationer væk fra her og nu, fx ved at forstå og anvende ord for tid (Bleses 2022).

Forskning understreger netop betydningen af matematisk sprog for børns udvikling af forståelse for matematiske koncepter og begreber. Når dagplejeren "fokuserer på matematikkens sprog og præsenterer matematiske begreber på sjove,

engagerende måder, motiveres børn til at lære begreber ud over, hvad der traditionelt forventes af deres alder" (Rudd et al. 2008: 77).

Konstruktionslege med fx magneter, træklodser, LEGO og tilsvarende materialer kan de yngste børn bruge til at bygge simple konstruktioner (stable tårne) og glæde sig over, at de vælter. De ældre børn kan bygge mere komplekse konstruktioner såsom broer og huse, gader og veje, der opdeler og afgrænser områder og nye veje, der kan føre spændende steder hen (Næsby et al. 2021).

Konstruktionsleg med klodser af enhver type fremmer - med henvisning til Jean Piaget (Aksoy & Aksoy 2023) - udviklingen af kognitiv læring, social interaktion og kreative udtryk. Et barn forestiller sig forskellige ting under den aktive proces, er aktiv selv, bruger klodserne, definerer nye situationer, skaber og løser problemer og udvikler sin forståelse for science og kreativitet (Aksoy & Aksoy, 2023). I udviklingspsykologisk perspektiv vil "sjove og engagerende måder" (Rudd et al. 2008: 77) at lege med matematiske begreber kunne hjælpe sprog, tænkning, kreativitet og problemløsning på vej (Næsby & Holm 2024).



At arbejde med science, matematisk opmærksomhed og forståelse handler således om at have materialer til rådighed, viden og forståelse for hvordan børn udvikler matematisk opmærksomhed og explicit at kunne rette opmærksomhed mod matematikken i aktiviteter og leg på en måde børnene finder meningsfuld.

Indretningen af læringsmiljøet så det fremmer leg og samtaler om science med brug af matematiske begreber får dermed stor betydning.

Teorien om løse dele

Ud over klodser og byggemateriale og andre materialer, der er forudbestemt til natur og science, fx forstørrelsesglas, fiskenet, vandbeholdere, bøger, mv. som nævnt oven for, kan leg med løse dele have stor betydning.

Udtrykket "løse dele" blev oprindeligt beskrevet af arkitekten Simon Nicholson (1971). Han definerede udtrykket "Loose Parts" som ethvert materiale, der kan flyttes, bæres, kombineres, omformes, stilles op og skilles ad og sættes sammen igen på flere måder. "I ethvert læringsmiljø er graden af intensitet, kreativitet og mulighed for udforskning direkte proportional med mængden af og variationen i det (læringsmiljø)" (Nicholson 1971: 30). Nicholson integrerede løse dele eller ikke-statiske materialer i sine legeplads- og skoledesigns. Næsten enhver genstand, fra sten til propper til stykker af stof, kan bruges til leg med løse dele. Løse dele kan være syntetiske eller organiske, store eller små og bruges indendørs eller udendørs (Nicholson 1971). Udtrykket "løse dele" bruges ofte i dagtilbud, der følger en Reggio Emilia-filosofi (Guidici et al. 2001; Friedman 2024), hvor der arbejdes med problem-baseret projektarbejde, og det indgår som metode- og materialeinspiration på mange hjemmesider internationalt (fx good2knownetwork.org, mybrightwheel.com, www.ecehrc.ca). Det anbefales fx her at give børn muligheder for selv at udforske og eksperimentere med materialer, løse genstande og rumlige muligheder.

Løse dele har kan være alt, hvad børn forestiller sig, at de er. De kan opbevares og præsenteres så børn let kan se dem og nå dem, og så de selv kan tage dem når de vil. Der skal være flere ting og nok til, at børn kan dele, for at tilskynde til samarbejde. Løse dele bør vedligeholdes og regelmæssigt udskiftes og genopfyldes for at opretholde nye muligheder for leg og læring (Nicholson 1971; Stephenson et al. 2021).

Det pædagogiske arbejde med science og matematisk forståelse understøttes af et vidende og engageret personale, der skaber engagement og mulighed for kreativitet og udforskning af materialer og fænomener. Og det kræver let tilgængelighed af mængde og variation i materialer.

Dataindsamling og metode

Der er gennemført observationer og dataindsamling i 12 legestuer og 20 dagplejehjem i Aarhus Kommune i foråret 2023 med en testversion af tilsyns- og observationsværktøjet KVALid Tilsyn Dagpleje (Hvolby et al. 2024)³. Børnene er mellem 10 mdr. og 3 år gamle (m=1,2 år og 2,7 år). Aarhus Kommune har deltaget i udviklingsarbejdet af KVALid og bl.a. åbnet for afprøvnings i dagplejen, der selv har kunnet beslutte om de vil deltage. Der er ikke indsamlet persondata og der er ikke yderligere etiske overvejelser.

KVALid er udviklet med afsæt i dagtilbudsloven, den styrkede pædagogiske læreplan, samt dansk, skandinavisk og international forskning i de yngste børns udvikling og behov og informeret af forskning i, hvilke læringsmiljøer der er bedst for børns trivsel, læring, udvikling og dannelse (Næsby et al. 2023).

KVALid Tilsyn består af 24 observationsskemaer. I hvert af disse skemaer observeres der ud fra kriterier og udsagn for henholdsvis utilstrækkelig, minimal, god og fremragende kvalitet på en 7 point skala. Skemaerne følger tematisk dagtilbudsloven og den styrkede pædagogiske læreplan. Det pædagogiske grundlag observeres i 12 skemaer under temaerne "det pædagogiske læringsmiljø; leg og læring; børnesyn; dannelse og børneperspektiv og børnefællesskaber. Læreplanen observeres gennem 12 skemaer for de seks læreplantemaer, alsidig personlig udvikling;

³ Data opbevares på sikret server på UCN. Indeholder ikke personoplysninger, jf. GDPR.

social udvikling; kommunikation og sprog; krop, sanser og bevægelse; natur, udeliv og science, og kultur, æstetisk og fællesskaber (Næsby & Holm 2024). Redskabet viser således kvaliteten af det generelle arbejde med det pædagogiske grundlag og det viser kvaliteten af arbejdet med de seks læreplanstemaer.

Observationerne er gennemført parvis af to samtidige observatører per dagpleje/legestue i en observation a to-tre timer. Efter observationerne drøftede observatørerne - én pædagogisk konsulent fra kommunen og én konsulent fra UCN - deres observationer og sammenlignede deres noter og vurdering. Den pædagogiske konsulent forestod tilbagemelding til dagplejen. Efter denne afprøvning og en interobservertest er udsagnene siden igen valideret og præciseret (Sperling 2023; Næsby & Holm 2024). Den interne konsistens af værktøjet viser statistisk god pålidelighed. Med 95 procent sandsynlighed er pålideligheden over 0,89 (Næsby et al. 2023: 105; Sperling 2023).

Efter test og validering er temaet natur, udeliv og science i den publicerede version delt over to skemaer 21, science, og skema 22, natur og udeliv, for mere præcist at kunne indfange de to tilgange (natur og science) (EVA 2015; Broström & Frøkjær 2021; Hvolby et al. 2024).

I analysen i nærværende artikel fokuseres på skemaet under natur, udeliv og science i KVALid Tilsyn Dagpleje (test version). Med KVALid observeres kreativitet og samtaler og udforskning som dimension under læreplanstemaet Alsidig personlig udvikling (Næsby & Holm 2024:155) og under temaet Natur, udeliv og science observeres matematik og materialer til natur og science (s.193), samt udeliv med dimensioner fra læreplanstemaet Krop, sanser og bevægelse (s. 181). Endelig inddrages generel sprogstimulering, herunder bøger, tal og begreber, fra læreplanstemaet Kommunikation og sprog.

I analysen undersøger jeg således dimensionerne: materialer og samtaler; opmuntring til udforskning; krop, sanser og bevægelse; læringsmiljøets

indretning; kreativitet og sprogstimulering – med KVALid som proxy for kvalitet, og set i relation til om dagplejen lever op til formål og forventninger i loven; om det i givet fald sker på et rimeligt kvalitetsniveau, eller om dette læreplanstema i dagtilbudsloven er for lidt i fokus i dagplejen.



ANALYSE

Specifikt for natur og science viser observationerne at lidt over halvdelen af dagplejen (56 %) tilbyder børnene aktiviteter med sciencematerialer og halvdelen (50 %) taler med børnene om natur og science under leg, rutiner eller aktivitet. Der er samtaler i disse dagtilbud, der stimulerer matematisk sprogudvikling (Rudd et al. 2008).

Materialer og samtaler

I 53 % af dagplejehjem og legestuer er der en del forskellige natur- og sciencematerialer til rådighed for børnene. I 12 % er der mange materialer. Her inddrages børnenes tanker i forbindelse med eksperimenterende og undersøgende aktiviteter med natur- og sciencematerialer (Aksoy & Aksoy, 2023).

I 22 % af observationerne tales der gennemgående med børnene om natur- og science og der tilføjes ny viden og information i samtalen (Hvalby et al. 2024: 67), dvs. at i knap ¼ af dagplejerne spores forskellige former for matematisk tale (fx tælles eller der tales om tid: *om lidt skal vi... Snart går vi ud... du tager den store klods...*).

Opmuntring til udforskning

I to ud af de 32 observationer ses at børnene opmuntres til at bruge deres sanser, og der sættes ord på børnenes følelser og fornemmelser, når de oplever naturfænomener, fx *Hov, du blev helt forskrækket, det var en høj lyd! Hvad mon det var?* I 18 % gives der gennemgående mulighed for at bruge og udforske naturens materialer i lege eller aktiviteter, fx løse dele (sten, pinde, klodser)(Nicholson 1971) og børnenes perspektiver og interesser for naturen følges i 12 %: *Se bænkebideren, den gider ikke ligge på pladen. Hvor mon den skal hen? Hvad sker der med ægget, når du slår det i stykker?*

Krop, sanser og bevægelse

Hvis vi kigger bredere på andre observationspunkter som også giver mulighed for at inddrage natur og science, korresponderer disse bl.a. med udeliv og med krop, sanser og bevægelse, hvor 12 % af observationerne viser at børnenes sansemæssige oplevelser benævnes/italesættes og de sansemæssige oplevelser forbindes til ting og begivenheder i børnenes omverden. Overgange, fx hvor der skal tages tøj på og af, lægger også op til at inddrage science, fx på vej ud på legepladsen siger dagplejeren til et barn: *Nu hjælper jeg dig jakken på, først højre arm... og så venstre arm.*

Læringsmiljøets indretning

I 81 % observeres god kvalitet i den måde hjemmet eller legestuen er indrettet på (4 point og derover). Det giver mulighed for lege, med puder og tæpper til hulebyggeri, legekøkken, læsehjørne mv. der giver erfaring med egen-skaber ved læringsmiljøets rumlige dimensioner, lukkethed og åbenhed, og afstande mellem og placering af genstande. Der er et rimeligt fundament for at arbejde med matematiske begreber (Carlsen 2022) og plads til løse genstande (Nicholson 1971).

Kreativitet

25 % viser god kvalitet for kreativitet, hvor børnene får mulighed for at undersøge eller eksperimentere med materialer og fænomener i deres omverden, men som nævnt indgår natur og science materialer sjældent (18 %).

Den gennemsnitlige score for punktet kreativitet er kun 3,56, så mulighederne udnyttes ikke helt, fx til at give børnene mulighed for selv at udforske og eksperimentere med materialer, løse genstande og de rumlige muligheder (Friedman 2024), der faktisk eksisterer og som Carlsen (2022) påpeger rummer muligheder for interaktioner om matematiske fænomener.

Sprogstimulering og brug af bøger

Generelt viser observationerne for sprogstimulering ofte god kvalitet (40 %) mens der er fremragende kvalitet i 5 %. I 31 % anvendes gennemgående et rigt sprog, og der sættes ord på ting, handlinger, personer samt på børnenes og egne initiativer i forbindelse med leg, hverdagsrutiner og aktiviteter. *Åh, det var et spejlæg du mente?* Der stilles dog ikke gennemgående åbne spørgsmål (10 %) til børnene og gives tid til, at de kan nå at tænke og svare/respondere alt efter deres forudsætninger på en måde, som bidrager til at udvide og berige børnenes tænkning og ordforråd om bl.a. sanser, natur og science (Næsby & Holm 2024).

Det lille eksempel herunder viser hvordan en dagplejer stiller spørgsmål børnene kan nå at tænke over og svare på, så der udspiller sig en lille samtale, hvor der introduceres nye ord og begreber. Det med at fryse noget ned når dagplejeren ikke at følge op på, da et barn kommer til og skal være med i hoppelegen.

DAGPLEJER: *Vi kan hoppe som en loppe. Vi så lopper i går. Hvor var lopperne?*

B: *Hjemme!*

DAGPLEJER: *Hvor?*

B: *Mor i fryseren.*

DAGPLEJER: *Har hun frosset dem ned (...)?*

DAGPLEJER: *Nu kommer Vega, så skal vi nok ikke hoppe så højt (af hensyn til Vega som er lille). Så hopper vi: 1-2-3 nu!*

Der anvendes kun i et enkelt tilfælde udstillet materiale til understøtte sprogstimulering. Der er dog i 30 % mange materialer til rådighed for sprogstimulering, der opmuntrer til samt understøtter børnenes mulighed for at udvikle begreber og forståelse for sprog, ord, tal, mængder, farver eller former.

Bøger, der passer til børnenes alder og udvikling, er meget almindelige i daglejen. Et sted observeres hvordan børn og dagplejer kigger i en tællebog og dagplejeren læser: *To elefanter - en-to-tre elefanter* (tæller på fingrene). Et andet eksempel neden for viser en lille samtale, hvor der tales om farver og former på en måde, der ikke virker påklistret (Palmér et al. 2024).

Børnene og dagplejeren sidder på gulvet og leger med klodser, der har forskellige farver og former.

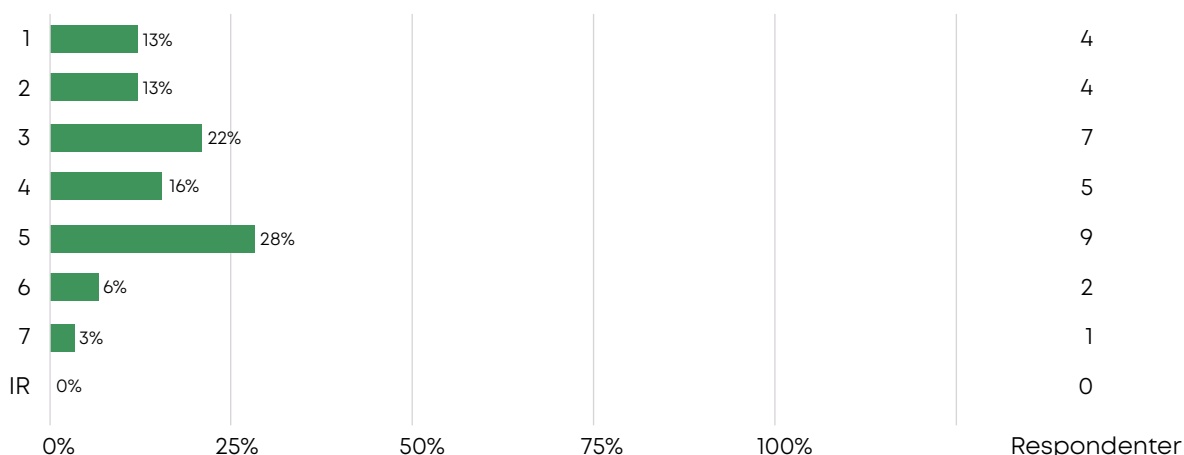
DAGPLEJER: *Du har den blå – der er mange blå.*

B: *Blå (peger på en blå klods).*

DAGPLEJER: *Ja, - også en blå. Hvem har den grønne? Der er også trekanter og firkanter. Se, den har stjerner på!*



På tværs af dagplejere og legestuer vurderes Natur, udeliv og science sådan, at 48 % har utilstrækkelig eller minimal kvalitet (3 point eller derunder). 44 % har ofte eller gennemgående god kvalitet (4-5 point) mens 9 % ofte eller gennemgående har fremragende kvalitet (6-7 point).



Figur 1. Fordeling af vurdering for Natur, udeliv og science (n=32).

Diskussion

Ud fra kvalitetsforståelsen i KVALid vurderes Natur, udeliv og science dermed sådan at ca. halvdelen har utilstrækkelig kvalitet og halvdelen ofte har god kvalitet eller mere. Kvaliteten af arbejdet med science og matematisk opmærksomhed i dagplejen er, som observationer og analyse viser, således svingende.

Science og matematik observeres med KVALid både gennem det specifikke skema for Natur og science og gennem flere dimensioner på tværs af skemaer. Tendensen, som også Broström og Frøkjær (2021) har observeret, er, at der er mere science og matematik på tværs, dvs. indlejret i leg, rutiner og andre aktiviteter, fx gennem sproglige interaktioner omkring måltidet, end der kan observeres i det enkelte tema. Det kan både være et udtryk for, at dagplejerne arbejder med læreplanstemaerne på tværs af leg, rutiner og aktiviteter i dagligdagen, som også den styrkede læreplan lægger op til, eller det kan være et udtryk for, at



den matematiske opmærksomhed og opmærksomheden på science er til stede, men at det ikke er særlig tydeligt eller i det hele taget forekommer det ureflekteret.

En implikation kan være, at nok arbejdes der med science, men det er ikke pædagogisk og didaktisk overvejet. Det viser sig i hvert fald ikke i de dialoger, der observeres. Legen i legekøkkenet, der beskrives i eksemplet, indeholder science, men det italesættes ikke direkte, og der følges ikke op på det. Eksemplet er typisk for den observerede praksis. Til gengæld ser vi dagplejeren, der benævner farver og former i eksemplet med klodserne, tilsyneladende arbejder sprogligt (Bleses 2022) og mere bevidst med at indføre sciencebegreber i legen.

En anden implikation er, at disse fund også kan være et udtryk for, at når man observerer pædagogisk praksis med et observationsværktøj, er der en tendens til at praksis bliver reduceret, både som et øjebliksbillede og som et begrænset udsnit (Næsby & Holm 2024). Man ser det, man ser efter, og i bestemte perspektiver (her fx science), og får dermed ikke helheden med. Det kræver af observationsværktøjet at det er følsomt over for, at science kan observeres med andre perspektiver, eller er indeholdt i andre observationskemaer, fx når man observerer måltidet eller en overgang.

Hvad angår indretning og materialer, og når observationerne viser at kun 13 % har mange og forskellige natur- og sciencematerialer til rådighed for børnene, kunne man i dagplejen indrette sig med rum, der signalerer nogle legemuligheder (fx et legekøkken) eller med udstillet materiale, som børnene selv kan se og nå, og hvor der fx kan tages løse dele eller åbne materialer, som kan bruges i leg (Friedman 2024). Observationerne viser at 69 % af legestuer og dagplejehjem er indrettet så der generelt er en del materialer til rådighed og 41 % er indrettet så der er mange muligheder for forskellige lege og aktiviteter. Indretningen lægger dog ikke specifikt op til natur og science aktiviteter, ligesom der ikke observeres materialer med tal på.

En implikation af denne praksis kunne være at overveje, hvordan indretning, genstande og materiale mv. i højere grad kunne understøtte natur og science, herunder matematisk forståelse. Løse

genstande fundet i naturen som kviste og kogler eller genbrugsmaterialer, såsom propper, kartoner, æsker og træstykker har i reglen ikke nogen på forhånd defineret anvendelse med tilsigtet resultat, så børnene er frie til at inkorporere dem i leg på enhver måde, deres fantasi byder (Friedman 2024). Hvis børnene i en periode er interesserede i at bygge med træklodser, kan der tilføjes andre ting, der kan bruges som byggematerialer, såsom papkasser i forskellige størrelser. "At tilbyde ting, der inkorporerer og udvider et barns naturlige interesser, er en enkel måde at engagere børn i meningsfuld leg og læring" (Friedman 2024).

Konklusion

Observationerne viser, at der er nogle materialer til rådighed, som børnene kan bruge i leg fx til at efterligne det de ser eller oplever i deres omverden, typisk legekøkken og dukker, klodser og figurer (Hvolby et al. 2024). Det er ikke i udstrakt grad natur og science materialer om end det ses, at science og matematisk opmærksomhed kan observeres på tværs af dagligdagen og at der er nogle materialer, der kan karakteriseres som løse genstande, der kan lægge op til science og matematisk opmærksomhed.

Undersøgelsen viser, at der er en vis opmærksomhed på science i dagplejen, men at potentialet for forbedring af praksis, ikke mindst omkring matematisk opmærksomhed og ved at inddrage "teorien om løse dele", er stort. Kvaliteten af arbejdet med science og matematisk opmærksomhed i dagplejen ofte god men i halvdelen af dagplejen utilfredsstillende.

I et vist omfang (44 % har god kvalitet) understøtter dagplejerne børnenes begyndende matematiske opmærksomhed, bl.a. ved at have blik for den matematik, der naturligt fletter sig ind i børnenes hverdag (EVA 2020a). Dagplejerne kan dog i højere grad kan reflektere over, hvilke materialer, der præsenteres og stilles til rådighed, som giver mulighed for at børnene kan udvikle nye lege eller færdigheder, og at børnene får mulighed for og hjælp til at løse problemer og undersøge eller eksperimentere med materialer og fænomener i deres omverden. Det kræver også at dagplejeren er i stand til at forme og guide samtaler med brug af matematiske begreber.

Når der fx samtales og stilles spørgsmål til børnene, skal det være åbne spørgsmål, eller produktive spørgsmål (åbne spørgsmål, der leder i bestemt retning men med flere svarmuligheder) og der skal gives tid til, at de kan nå at tænke og respondere alt efter deres forudsætninger og at kreativiteten kan folde sig ud. Der skal være ekstra opmærksomhed på, at også de mindste børn tilbydes aktivitet og samtale, der har med science og matematisk opmærksomhed at gøre.

Perspektivering

Som konkrete handleforslag, ud over spontant opståede situationer, der kan gribes af dagplejeren og bygges videre på, kan der planlægges aktiviteter, der indeholder mål fra den styrkede læreplan. Fx kan begrebet Conceptual Play Worlds, der anvendes af bl.a. Marilyn Fleer m.fl. (Devi et al. 2018; Fleer 2019; Stephenson et al. 2021), reflekteres i forhold til at udvikle læringsmiljøet og skabe science rum med nye legeaktiviteter og udfoldelse af imaginære situationer.

Sådanne konceptuelle legeverdener udgøres af et valg af tema eller en historie man vil arbejde med. Temaet kan være planlagt og reflekteret didaktisk men kan være opstået ud fra børnenes ideer, som fx et initiativ til at gå i gang med at lege i legekøkkenet (eksemplet), fortællinger om oplevelser, mv. Dagplejeren må være opmærksom på de temaer og scenarier, børn udforsker under leg. Man kan lytte til dem, selvom de taler med sig selv eller deres legetøj, eller pludrer, da dette kan give værdifuld indsigt i deres tanker og følelser (Friedman 2024). Så inviteres børnene med ind – eller børnene inviterer dagplejeren med ind - i en imaginær situation i rum, der skal forestille den legeverden, man er i og hvor der opstår problemer eller udfordringer børnene skal løse, eller man sammen løser de udfordringer der opstår i legen (Fleer 2019).

I planlagte legeverdener er indgangen og udgangen af den imaginære situation tydeligt markeret, fx bliver legekøkkenet til en restaurant, hvor "der kommer et antal gæster der skal spise" og hvor restauranten på et tidspunkt lukker, og gæsterne skal gå igen. Dagplejeren skal deltage i legen, for at kunne stille udfordrende spørgsmål der understøtter matematisk opmærksomhed og science, fx hvor mange gæster skal vi have plads til?

Dagplejeren skal påtage sig en tydelig rolle for dels at kunne fange børnenes perspektiver for at kunne afstemme praksis så den giver alle børn mulighed for undersøgelse og eksperimenteren (Fleer 2019).

De gennemførte observationer med KVALid giver et godt indblik i pædagogisk praksis. Som opfølgning og videre forskning kunne det være vigtigt at høre dagplejerne og de pædagogiske konsulenter selv, hvorvidt og hvordan de oplever, at der arbejdes med natur og science i deres praksis. Hvordan pædagogisk praksis med de mindste børn kan udvikles og eventuelt hvilke behov dagplejerne kan have for kompetenceudvikling i relation til hele den styrkede pædagogiske læreplan, er stadig noget underbelyst i forskningen inden for dagtilbudsområdet.



Litteratur

- Aksoy, M., & Aksoy, A. (2023). An investigation on the effects of block play on the creativity of children. *Early Child Development and Care*, 193(1), 139-158.
- Bjerre, M., Carlsen, M., & Sunde, P. B. (2024). Det ved vi om matematisk opmærksomhed i dagtilbud. Frederikshavn: Dafolo.
- Björklund, C. (2014). Powerful teaching in preschool – a study of goal-oriented activities for conceptual learning. *International Journal of Early Years Education*, Vol. 22, No. 4, 380-394.
- Björklund, C., & Barendregt, W. (2016). Teachers' pedagogical mathematical awareness in Swedish early childhood education. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 60(3), 59-377.
- Björklund, C., & Palmér, H. (2019). I mötet mellan lekens frihet och undervisningens målorientering i förskolan. *Forskning om undervisning och lärande*, 1 vol. 7, 64-85.
- Björklund, C., & Palmér, H. (2024). The challenges of mathematizing in Swedish early child-hood education. *Journal of Early Childhood Education Research*, 13(2), 167-186.
- Bleses, D. (2022, November 18). TrygFondens Børneforskningscenter. Hentet fra [childresearch.au.dk](https://childresearch.au.dk/nyheder/nyhed/artikel/tidligt-ordforraad-kan-forudsige-afgangs karakterer-i-9-klasse): <https://childresearch.au.dk/nyheder/nyhed/artikel/tidligt-ordforraad-kan-forudsige-afgangs karakterer-i-9-klasse>
- Bleses, D., Højen, A., & Donslund, B. V. (2020). Langtidseffekten af SPELL og Fart på sproget: Sammenhæng mellem tidlig sprogindsats og læsekompetencer i 2. klasse. Trygfondens Børneforskningscenter.
- Bowman, B. T., Donovan, M. S., & Burns, M. S. (2001). *Eager to learn. Educating our preschoolers*. Washington: National Academy of Sciences.
- Broström, S., & Frøkjær, T. (2021). *Pædagogik for bæredygtighed og science i dagtilbud*. Samfundslitteratur.
- Braak, D., Lenes, R., Purpura, D. J., Schmitt, S. A., & Størksen, I. (2022). Why do early mathematics skills predict later mathematics and reading achievement? The role of executive function. *Journal of Experimental Child Psychology* 214 (1),1-18.
- Carlsen, M. (2022). Det tre-dimensionelle rums egenskaber. Hentet fra *Matematikdidaktik*: <https://matematikdidaktik.dk/tema/rumlig-opmaerksomhed/det-tredimensionale-rums-egenskaber>
- Carlsen, M., Wathne, U., & Blomgren, G. (2017). *Matematikk for barnehagelærere* (3.udg.). Oslo: Cappelen Damm Akademisk .
- Dagtilbudsloven. (2024). LBK nr 55 af 17/01/2024. Hentet fra Retsinformation: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2022/985>
- Devi, A., Fleer, M., & Li, L. (2018). 'We set up a small world': Preschool teachers' involvement in children's imaginative play. *International Journal of Early Years Education*, Vol 28 (3), 295-311.
- EVA. (2015). *Natur og naturfænomener i dagtilbud*. Danmarks Evalueringsinstitut.
- EVA. (2020a). *Kort om natur, udeliv og science*. Danmarks Evalueringsinstitut.
- EVA. (2020b). *Læringsmiljø i kommunale børnehaver*. København: Danmarks Evalueringsinstitut.
- Fleer, M. (2019). Conceptual PlayWorlds as a pedagogical intervention: Supporting the learning and development of the preschool child in play-based setting. *Obutchénie* 3(3), 1-22.
- Friedman, M. (2024). *Understanding Child-led Play & its Benefits for Learning in Early Childhood*. Hentet fra Good2knownetwork: <https://good2knownetwork.org/understanding-child-led-play-its-benefits-for-learning-in-early-childhood/>
- Guidici, C., Rinaldi, C., & Krechevsky, M. (2001). *Making Learning Visible*. Reggio Emilia: Reggio Children.
- Harms, T., Cryer, D., Clifford, R. M., & Yazejian, N. (2019). *Infant/Todler Environment Rating Scale 3.udg*. New York: Teachers College Press.
- Heckmann, J. J. (2006). *Skill Formation and the Economics of Investing in Disadvantaged Children*. Science Vol 312 (5782), 1900-1902.
- Hvolby, A., Holm, H. T., Hansen, H. B., Nielsen, S. R., & Næsby, T. (2024). *KVALid Tilsyn Dagpleje*. Aalborg: UCN.
- Melhuish, E., Ereky-Stevens, K., & Petrogiannis, K. (2015). *A review of research on the effects of early childhood education and care upon child development*. WP4.1. EU CARE project.
- Nicholson, S. (1971). *How not to Cheat Children. The Theory of Loose Parts*. *Landscape Architecture*, 62, 30-34.
- Nordahl, T., Kostøl, A., Sunnevåg, A., Knudsmoen, H., Johnsen, T., & Qvortrup, L. (2012). *Kvalitet i dagtilbuddet- set med børneøjne*. Frederikshavn: Dafolo.
- Næsby, Okslund, H. B., Pedersen, B. S., & Skytte, K. B. (2021). *Legebaseret pædagogik*. Aalborg: Books on Demand.
- Næsby, T., & Holm, H. (2024). *KVALid: Kvalitet i dagtilbud - det teoretiske og empiriske grundlag*. Frederikshavn: Dafolo.
- Næsby, T., Holm, H. H., & Hvolby, A. H. (2023). *KVALid - observation og tilsyn i dagtilbud*. Cepra-striben nr.33, 86-109.
- Næsby, T., Nielsen, M. M., Agerbæk, E., & Holm, H. T. (2021). *Kvalitetsvurdering i dagtilbud med ITERS-3*. Aalborg: UCN.
- Palmér, H., Björklund, C., & Landgren, L. (2024). *Matematik-undervisning i förskolan - toddlers urskiljer kardinalitet genom att spela lotto*. *Forskning om undervisning och lärande*, 12(3), 7-21.
- Rittle-Johnson, B., Zippert, E. L., & Boice, K. L. (2018). *The Roles of Patterning and Spatial Skills in Early Mathematics Development*. *Early Childhood Research Quarterly*, 46, 1-52.
- Rudd, L. C., Lambert, M. C., Satterwhite, M., & Zaier, A. (2008). *Mathematical Language in Early Childhood Settings: What Really Counts?* *Early Childhood Education Journal* (36), 75-80.
- Slot, P., Bleses, D., Justice, L., Markussen-Brown, J., & Højen, A. (2018). *Structural and Process Quality of Danish Preschools: Direct and Indirect Associations with Children's Growth in Language and Preliteracy Skills*. *Early Education and Development* 29:4, 581-602.
- Sperling, L. L. (2023). *Faktoranalyse af KVALid Tilsyn Dagpleje*. DEA.
- Stephenson, T., Fleer, M., Fragkiadaki, G., & Rai, P. (2021). *Teaching STEM through play: conditions created by the conceptual PlayWorld model for early childhood teachers*. *Early Years*, 43 (4-5), 811-827.
- Storgaard, F. (2015). *Natur og naturfænomener i dagtilbud*. I I. Kornerup, & T. Næsby, *Kvalitet i Dagtilbud*, 78-94. Frederikshavn: Dafolo.
- Sunde, P. B. (2021). *Matematisk opmærksomhed for de 0-6årige*. Hentet fra *Matematikdidaktik*: <https://matematikdidaktik.dk/tema/matematisk-opmaerksomhed/matematisk-opmaerksomhed-0-6-aarige#ref4>
- Taggart, B., Sylva, K., Melhuish, E., Sammons, P., & Siraj, I. (2015). *The Effective Pre-school, Primary and Secondary Education Project, EPPSE 3-16+*. How pre-school influences children and young people's attainment and developmental outcomes over time. Research Brief. London: UK Gov: Department for Education.
- Turner, N., & Williams, E. (2019). *Early years science in action*. *Early Child Development and Care* 190(1),1-9.
- Undervisningsministeriet, B. o. (2018). *BEK nr 968 af 28/06/2018 Bekendtgørelse om pædagogiske mål og indhold i seks læreplanstemaer*. Hentet fra Retsinformation: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2018/968>