

FAGLIGE RETNINGSLINJER

for kartlegging, utredning og oppfølging av elever med spesifikke matematikkvansker



Faglige retningslinjer for kartlegging, utredning og oppfølging av elever med spesifikke matematikkvansker.

Dysleksi Norges anbefalinger.

© Dysleksi Norge 2020
ISBN: 978-82-90503-22-7
1. opplag

Materialet i denne boken er omfattet av åndsverklovens bestemmelser.
Uten særskilt avtale med Dysleksi Norge er enhver eksemplarframstilling og tilgjengeliggjøring bare tillatt i den utstrekning det er hjemlet i lov.

Utgiver: Dysleksi Norge
Redaktør: Caroline Solem

www.dysleksinorge.no
post@dysleksinorge.no

Innholdsfortegnelse

Forord	7
Sammendrag	8
Om arbeidet med dette heftet	12
Fagutvalget	12
Begrepsbruk	12
Definisjon	14
Kommentarer til definisjon	15
Matematisk kompetanse og matematikkferdigheter	16
Ferdighetsområder i matematikk og kjennetegn på matematikkvansker	16
Tallforståelse	17
Telleferdigheter	18
Relasjonelle ferdigheter i matematikk	19
Aritmetiske ferdigheter	20
Kan en som har spesifikke matematikkvansker, utvikle matematiske ferdigheter?	22
Matematikkferdigheter og språk	23
Om diagnostisering	24
Kartlegging i skolen	25
Screening	25
Observasjon	25
Dynamisk kartlegging	26
Henvisning til PPT	26

Diagnostiseringsarbeidet i PPT	27
Eksklusjonskriterier	28
Diskrepans mellom spesifikke matematikkvansker og kognitiv profil	29
Komorbiditet og differensialdiagnostisering	29
Hvem kan stille diagnosen?	30
Veien fra kartlegging til tiltak	31
Kartleggingsmateriell	32
Åtte prinsipper for god undervisning i matematikk	34
Tiltak for elever med spesifikke matematikkvansker	36
Begrepsopplæring	37
Strategiopplæring	37
Eksplisitte instruksjoner	38
Representasjoner/konkreter	38
Digitale læremidler	39
Smågruppebaserte intervensjonsprogrammer	39
Kompensering	40
Arbeidsminnetrening anbefales ikke	41
Rettigheter	42
Hvordan involvere og ta hensyn til foresatte	44
Myter	45
Anbefalt videre lesning	48
Kilder	52

Forord

Dysleksi Norge er en interesseorganisasjon for alle med lese- og skrivevansker, matematikkvansker og språkvansker.

Dysleksi Norge har ingen formell myndighet til å gi anbefalinger som opplæringsinstansene er rettslig bundet til å følge.

Dysleksi Norges formål med å utarbeide faglige retningslinjer for utredning, kartlegging og oppfølging av elever med spesifikke matematikkvansker er først og fremst å gi generelle anbefalinger til personer som jobber i PPT eller som koordinator for spesialpedagogiske tiltak og/eller tilrettelegging på den enkelte skole.

Anbefalingene skal være så konkrete og tydelige som mulig.

Det er store forskjeller på hvilken hjelp man mottar, fra kommune til kommune og fra skole til skole. Kompetansen i PPT og skolen er svært varierende. Ikke alle kommuner har utredningskompetanse på spesifikke matematikkvansker.

Vi håper at disse retningslinjene kan bidra til likere og mer presis hjelp til elever med spesifikke matematikkvansker i norsk skole.

God lesning!

Caroline Solem

generalsekretær, Dysleksi Norge

Sammendrag

«Elever som presterer lavt i matematikk» brukes gjerne som en samlebetegnelse om alle som strever med matematikk. Det kan være mange årsaker til at en elev presterer lavt i matematikk. Dette heftet omhandler de elevene som har matematikkvansker som *ikke* skyldes mangelfull opplæring, elevenes generelle evnenivå eller andre lærevansker. Vanskene er forårsaket av en medfødt disposisjon, og de er både betydelige og vedvarende.

I dette heftet benyttes termen spesifikke matematikkvansker om denne formen for vansker.

Spesifikke matematikkvansker

- kjennetegnes av betydelige og vedvarende vansker med å lære matematiske ferdigheter (personen presterer markant lavere i matematikk enn forventet ut fra alder eller generelt evnenivå)
- er forårsaket av en medfødt disposisjon for lærevansker i matematikk
- er vedvarende, men det er mulig å øke læringsutbyttet med langsiktige, tilpassede og systematiske tiltak
- er ikke forårsaket av et lavt generelt evnenivå, sensoriske vansker (syn eller hørsel), en nevrologisk skade, andre lærevansker, utilstrekkelig eller manglende opplæring, mangelfulle språkferdigheter i undervisningsspråket eller psykososiale belastninger

For å finne ut om en elev har spesifikke matematikkvansker, må man ta utgangspunkt i definisjonen (se side 14) og deretter kartlegge elevens ferdigheter. Følgende ferdigheter bør undersøkes:

- tallforståelse
- telleferdigheter
- relasjonelle ferdigheter i matematikk
- aritmetiske ferdigheter

Det er avgjørende at det foretas en grundig utredning av eleven, slik at man kan iverksette presise tiltak. Det er ikke nok å vite at eleven har vansker – man må vite noe om årsaken til vanskene, hvordan de kommer til uttrykk, og hvordan de best kan avhjelpes.

Diagnostiseringsarbeidet forutsetter at elevens ferdigheter i matematikk kartlegges. Skolen har opplæringsansvar, mens PPT er sakkyndig instans med utredningsansvar. Noe av kartleggingen foregår dermed i skolen, mens det er PPT som har ansvaret for diagnostiseringen.

Henvisning til PPT skjer normalt etter at skolen 1) har kartlagt eleven gjennom gruppe-screening, 2) har gjennomført utdypende individuelle tester basert på en bekymring for at eleven kan ha spesifikke matematikkvansker, og 3) har prøvd ut tiltak.

En sakkyndig vurdering i PPT, som bygger på skolens kartlegging og ytterligere kartlegging i regi av PPT, skal ta stilling til en eventuell lærevanske, men også vurdere hvilket utbytte eleven får av opplæringen.

I tillegg til kjennetegnene som forteller hva spesifikke matematikkvansker er, sier definisjonen noe om hva det ikke er. En utredning må derfor utelukke at vanskene har andre årsaker som et lavt generelt evnenivå eller utilstrekkelig opplæring.

Det er viktig å være klar over at ingen personer med spesifikke matematikkvansker er like. Av den grunn vil symptombildet variere fra person til person.

Fagutvalget anbefaler at personer som utreder elever for spesifikke matematikkvansker, har inngående kunnskap om grunnleggende tallforståelse, matematisk kompetanse og utviklingen av matematiske ferdigheter, inngående kunnskap om det spesifikke vanskeområdet som skal utredes, og test- og vurderingskompetanse på relevante psykometriske tester. I tillegg må vedkommende ha faglig og klinisk kompetanse og relevant utdanning (spesialpedagog, logoped eller psykolog).

God undervisning for elever med spesifikke matematikkvansker må bygge på prinsipper for god opplæring for alle elever. Men det er også viktig å møte de spesifikke utfordringene som den enkelte elev med spesifikke matematikkvansker, har. Gode tiltak kan være følgende:

Begrepsopplæring: For å beherske matematikk er det nødvendig med en presis forståelse av de matematiske begrepene. Elever med spesifikke matematikkvansker har ofte en mer upresis eller omtrentlig forståelse av mange begreper. Det er derfor viktig å kartlegge elevens forståelse av matematiske begreper, både før og underveis i opplæringen.

Strategiopplæring: Elever med spesifikke matematikkvansker trenger hjelp til å oppdage strategier og deretter lære å bruke dem i flere ulike situasjoner. Elevene trenger å lære regnestrategier, lesestrategier, tegnestrategier og problemløsningsstrategier.

Representasjoner/konkreter: Ved introduksjon av nye emner har eleven utbytte av å først få bruke fysiske representasjoner (konkreter) for så å utvide med semikonkreter og deretter abstrakte begreper. God bruk av representasjoner er med på å bygge forståelse hos eleven.

Eksplisitte instruksjoner: Eksplisitt instruksjon handler om å gi tydelig veiledning til eleven på en systematisk måte. Læreren modellerer en strategi steg for steg sammen med elevene, med vekt på å bygge forståelse. Formålet er å gi eleven tett oppfølging og sikre forståelse ved å finne ut av oppgavene sammen med ham eller henne.

Digitale læremidler: Bruk av digitale læremidler kan være et supplerende tiltak for elever med matematikkvansker. Det finnes en rekke ulike programmer både for datamaskin og nettbrett, men ikke alle er forskningsbasert.

Smågruppebaserte intervensjonsprogrammer: Intervensjoner som har god effekt, varer gjerne i 8–16 uker, foregår flere dager

per uke og legger vekt på bruk av hensiktsmessig materiell og representasjoner, systematiske og eksplisitte instruksjoner og dybdelæring i grunnleggende matematiske ferdigheter.

Kompensering: Det er selvsagt viktig at eleven tilegner seg kunnskap, men det finnes også ulike hjelpemidler som kan hjelpe ham eller henne ved å kompensere for ulike vansker. Elever med spesifikke matematikkvansker bør for eksempel få bruke kalkulator i opplæringen og prøvesituasjoner. Videre finnes det apper som har klokke- og kalendere med påminnelsesfunksjon som kan kompensere for vansker med å planlegge og organisere, og kart og GPS som kan kompensere for vansker med å navigere.

Arbeidsminnetrening anbefales ikke: Elever med spesifikke matematikkvansker har ofte et svakt arbeidsminne. Det er det viktig å være klar over. Forskning har midlertid vist at strukturert arbeidsminnetrening dessverre ikke har noen overføringsverdi til matematikkferdigheter. Det er derfor ikke anbefalt å drive med strukturert arbeidsminnetrening som tiltak.

I Norge har vi både en rett og en plikt til opplæring. All opplæring skal være tilpasset den enkeltes evner og forutsetninger. Dette er en plikt skolen har, og derfor ikke noe man trenger å søke om. Det fattes derfor heller ikke noe enkeltvedtak om tilpasset opplæring. Spesialundervisning er derimot en rettighet for dem som ikke har (eller kan få) et tilfredsstillende utbytte av opplæringen. Spesialundervisning er noe man søker om, og det skal fattes enkeltvedtak. Tilpasset opplæring og spesialundervisning gjelder både i grunnskolen og videregående, men er vanligst i grunnskolen.

Når et barn strever på skolen, blir naturligvis foreldrene svært bekymret. Foreldrene trenger god informasjon både om hva spesifikke matematikkvansker er, og hva som skal gjøres for å følge opp barnet.

Om arbeidet med dette heftet

Dette heftet er utarbeidet av Dysleksi Norges fagutvalg om spesifikke matematikkvansker. Formålet er å gi god og presis informasjon om hvordan elevene kan hjelpes på best mulig måte.

Fagutvalget

Anita Lopez-Pedersen, stipendiat ved institutt for spesialpedagogikk ved Universitetet i Oslo.

Olaug Lona Svingen, universitetslektor, Matematikksenteret, NTNU.

Irina Jensø, seniorrådgiver i Statped, avdeling sammensatte lærevansker i Oslo.

Terje Ulv Throndsen, stipendiat, Institutt for spesialpedagogikk, Universitetet i Oslo.

Elise Klaveness, førstelektor, Institutt for matematikk og naturfag, Universitetet i Sørøst-Norge.

Tone Dalvang, seniorrådgiver Statped, avdeling sammensatte lærevansker i Kristiansand.

Vidar Waaler, spesialpedagogisk rådgiver Dysleksi Norge.

Vigdis Lothe Waaler, spesialpedagogisk koordinator ved Rustad skole og spesialpedagogisk rådgiver i Dysleksi Norge.

Åsne Midtbø Aas, pedagogisk rådgiver Dysleksi Norge.

Redaktør for heftet: Caroline Solem, generalsekretær Dysleksi Norge.

Begrepsbruk

«Elever som presterer lavt i matematikk» brukes gjerne som en samlebetegnelse om alle som strever med matematikk. Det kan være mange årsaker til at en elev presterer lavt i matematikk. Det kan for eksempel skyldes dårlig opplæring i matematikk, elevens generelle evner, sosiale forhold, motivasjon eller det som ofte omtales som matematikkangst – en slags mental blokkering. Slike årsaker har imidlertid ingenting med spesifikke matematikkvansker å gjøre.

I forskningslitteraturen brukes en rekke begreper om elever som har problemer med matematikk, blant annet *dyskalkuli*, *spesifikke matematikkvansker*, *spesifikke regnevansker*, *dysmatematikk*, *tallblindhet*, *akalkuli*, *ervertet dyskalkuli*, *utviklingsdyskalkuli*, *aritmetisk lærevanske*, *matematisk funksjonsnedsettelse*, *matematiske innlæringsvansker* og *elever som presterer lavt i matematikk*.

Hvilke begreper som brukes i faglitteraturen, er i stor grad preget av tradisjon, men også de internasjonale diagnoseverkene ICD og DSM påvirker begrepsbruken.

Begrepet *dyskalkuli*, som *dysleksi*, er symptombeskrivelser (vansker med tall, vansker med ord). Internasjonalt brukes begrepene både om ervervede og arvelige vansker (*acquired dyscalculia* og *developmental dyscalculia*). I skandinavisk forskningslitteratur brukes ofte *dyskalkuli* eller *utviklingsdyskalkuli* om de spesifikke vanskene som går i arv. Det vi omtaler som spesifikke matematikkvansker i dette heftet, er dermed det samme som omtales som *developmental dyscalculia* i engelskspråklig faglitteratur og *utviklingsdyskalkuli* i noe norsk faglitteratur. I ICD11 (som foreløpig ikke foreligger på norsk) brukes begrepet *dyskalkuli* i betydningen «ervertet» (som følge av hjerneskode), mens termen *utviklingsdyskalkuli* ikke benyttes.

Dette heftet omhandler de elevene som har matematikkvansker som ikke skyldes mangelfull opplæring, elevenes generelle evnenivå eller andre lærevansker. Vanskene er forårsaket av en medfødt disposisjon, og de er både betydelige og vedvarende.

Det har vært noe uenighet i fagutvalget om begrepsbruken. Noen medlemmer ønsket å benytte termen *dyskalkuli* om elever med spesifikke matematikkvansker, mens andre opplevde dette begrepet som problematisk. Fagutvalget konkluderte med at det ville benytte termen spesifikke matematikkvansker i dette heftet.

Dysleksi Norge vil understreke at begrepet *dyskalkuli* er ønsket av personer som selv har vanskene, og at det fortsatt vil bli brukt muntlig og i uoffisielle sammenhenger.

Definisjon

Spesifikke matematikkvansker kjennetegnes av betydelige og vedvarende vansker med å lære matematiske ferdigheter, som mengde- og tallforståelse, innlæring av tallfakta, automatisering av regneferdigheter, regnestrategier og matematisk resonnering. Personen presterer markant svakere i matematikk og/eller aritmetikk enn forventet ut fra alder eller generelt evnenivå. Dette kan føre til utfordringer i utdanning og arbeidsliv.

Spesifikke matematikkvansker er forårsaket av en medfødt disposisjon for lærevansker i matematikk. Selv om vanskene er vedvarende, er det mulig å øke læringsutbyttet med langsiktige, tilpassede og systematiske tiltak. Med medfødt menes at vanskene ikke er ervervet.

Spesifikke matematikkvansker er ikke forårsaket av et lavt generelt evnenivå, sensoriske vansker (syn eller hørsel), en nevrologisk skade, andre lærevansker, utilstrekkelig eller manglende opplæring, mangelfulle språkferdigheter i undervisningsspråket eller psykososiale belastninger.

Kommentarer til definisjon

I ICD11 og faglitteraturen for øvrig brukes adjektivet *developmental* om vanskene. Det oversettes ofte med «utvikling», for eksempel i *utviklingsmessige vansker* eller *utviklingsvansker*. Denne oversettelsen er imidlertid ikke særlig god ettersom *developmental* her er ment i motsetning til *acquired*, altså «ervervet». Dysleksi Norges fagutvalg for matematikkvansker har valgt å bruke begrepet *spesifikke matematikkvansker* ettersom det er en spesifikk vanske som beskrives. Utviklingsperspektivet ligger i at det er en medfødt disposisjon som utvikler seg til å bli en vanske.

I DSM-5 er spesifikke lærevansker i matematikk definert som vansker med tallforståelse, automatisering av tallfakta, presise utregninger og aritmetisk resonnering. Vanskene skal ha vedvart i minst seks måneder.

Dysleksi Norges definisjon tar utgangspunkt i både ICD11 og DSM-5.

DSM-5: 315.2: Specific learning disorder with impairment in mathematics.

ICD-11: 6A03.2: Developmental learning disorder with impairment in mathematics.

Merk: ICD-11 foreligger for tiden ikke i norsk oversettelse.

Matematisk kompetanse og matematikkferdigheter

Alle elever har rett til å utvikle hele sin matematiske kompetanse. Det gjelder selvfølgelig også elever med spesifikke matematikkvansker. Det er derfor viktig at alle elever får arbeide med matematikk på en slik måte at alle delene av den matematiske kompetansen blir ivaretatt, og at de får mulighet til å arbeide med alle kjerneelementene. I læreplanverket for Kunnskapsløftet (LK20) er kjerneelementene i matematikk som følger:

- utforskning og problemløsning
- modellering og anvendelser
- resonnering og kommunikasjon
- representasjon og kommunikasjon
- abstraksjon og generalisering
- matematiske kunnskapsområder

Ferdighetsområder i matematikk og kjennetegn på matematikkvansker

For å finne ut om en elev har spesifikke matematikkvansker, må man ta utgangspunkt i definisjonen og deretter kartlegge elevens ferdigheter. Ut fra definisjonen finner vi at en elev som har spesifikke matematikkvansker, har betydelige og vedvarende vansker med å lære matematiske ferdigheter som

- mengde- og tallforståelse
- innlæring av tallfakta
- automatisering av regneferdigheter
- regnestrategier
- matematisk resonnering

I tillegg må han eller hun ha prestert markant svakere i matematikk og/eller aritmetikk enn forventet ut fra alder eller generelt evnenivå.

Eleven bør kartlegges innen følgende ferdighetsområder i matematikk:

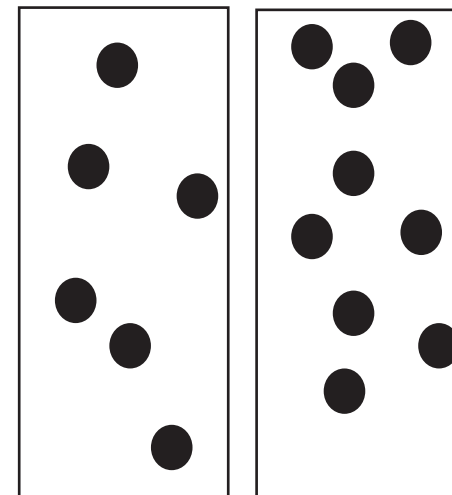
- tallforståelse
- telleferdigheter
- relasjonelle ferdigheter i matematikk
- aritmetiske ferdigheter

Tallforståelse

Ikke-symbolsk tallforståelse: forstå mengde.

Symbolsk tallforståelse: forstå tallsymbol og mengden det representerer.

Ikke-symbolsk tallforståelse kan for eksempel måles ved å vise eleven to bokser med ulik mengde prikker og spørre hvilken boks som har flest. Symbolsk tallforståelse kan enkelt måles ved å vise eleven to ulike tall og for eksempel spørre hvilket som er størst. Elever med svak tallforståelse bruker lengre tid på begge typer oppgaver og svarer mer feil (De Smedt, Noël, Gilmore og Ansari, 2013).



Figur: Måle tallforståelse. I hvilken boks er det flest prikker?

Telleferdigheter

Når barn begynner å bruke tallord, kan de ikke nødvendigvis skille dem fra hverandre eller bruke dem til å telle gjenstander. Når barn peker på gjenstander og sier tallordene, forstår de ikke nødvendigvis hvor mange objekter det er. Når barnet kan telle objektene, behersker det telleprinsippene, som går ut på

- å si tallord i rekkefølge
- å koble gjenstand med tallord (1–1-korrespondanse)
- å forstå at objektene kun skal telles én gang, men kan telles i hvilken som helst rekkefølge
- å forstå at det siste tallordet er det totale antallet objekter (kardinalitet)

Etter hvert kan barnet telle større mengder. Vanligvis kan et barn telle muntlig fra 1 til 10 ved fireårsalderen. Ved seksårsalderen kan barnet vanligvis fortsette å telle fra et gitt tall og angi tallet rett før og rett etter.

Fra skolealder bør barnet kunne telle muntlig opp til 100, deretter til 200, osv. Det bør også kunne telle stegvis, for eksempel 10-20-30 (ti og ti) og 2-4-6 (to og to). Etter hvert kan barnet telle i begge retninger og bruke det som strategi i tidlig addisjon og subtraksjon.

Telleferdigheter omfatter også kunnskap om og bruk av tallsymboler. Å forstå sammenhengen mellom tallordet, mengden det representerer, og tallsymbolet er en nøkkelferdighet som man lærer før og i begynnelsen av skolealder.

Kjennetegn på vansker med telleferdigheter kan være

- å si tallordene i feil rekkefølge eller hoppe over tallord
- å peke fortere enn man sier tallordene (asynkron telling, indikerende handling)
- å bruke umodne strategier etter hva man kan forvente ut fra alder, for eksempel å ikke kunne fortsette å telle fra et gitt tall

- vedvarende problemer med å lære ten-tallene (tretten, fjorten osv.)
- utfordringer med å telle tosifrede tall baklengs (for eksempel: 52, 51, 50, ?)

Relasjonelle ferdigheter i matematikk

Relasjonelle ferdigheter i matematikk omfatter en lang rekke ulike ferdigheter:

- logisk-matematisk forståelse (sammenligning, klassifisering, seriasjon og 1–1-korrespondanse)
- aritmetiske prinsipper (forståelse av og innbyrdes sammenheng mellom regneartene)
- titalssystemet og plassverdisystemet

Noen av disse ferdighetene utvikles før skolealder og har vist seg å predikere senere matematikkprestasjoner.

Barnet begynner å sammenligne ting: Du har flere ting enn meg. Jeg er lavere enn deg. Etter hvert knyttes det til matematiske symboler: $10 > 5$.

Barn klassifiserer basert på kriterier, for eksempel form, farge og antall. Jo flere kriterier, desto mer avansert (tre grønne trekkanter). Seriasjon går ut på å sette ting i rekkefølge, for eksempel å legge legoklosser etter hverandre slik at annenhver legokloss er rød og svart, og plassere tallene i en rekke fra det minste til det største tallet eller omvendt.

Etter hvert som barna blir sju-åtte år, må de forstå plassverdisystemet og titalssystemet. Sifferet får en verdi etter hvor det er plassert. En vanlig feil vil være å skrive 500409 når man mener 549. Barnet hører det som tallord. God forståelse for plassverdisystemet gjør barnet i stand til å gjøre utregninger med flersifrede tall. I tillegg til titalssystemet bruker vi 60-tallsystemet (tid).

Aritmetiske ferdigheter

Aritmetikk handler om tallregning, altså tall og de fire regneartene addisjon, subtraksjon, multiplikasjon og divisjon. Etter hvert som barn utvikler telleferdigheter, begynner de også å utvikle aritmetiske ferdigheter. Det starter gjerne med telling, for eksempel enkle addisjonsoppgaver.

I tidlige aritmetiske oppgaver bruker barn ofte strategier som å telle med fingrene eller gjenstander for å komme frem til svaret. Etter hvert utvikler de mer avanserte strategier som rask gjenhenting av regnefakta og bruk av informasjon fra andre kjente regnefakta. Hvis de for eksempel skal finne ut hva $5 + 6$ er og vet at $5 + 5 = 10$ og at 6 er 1 mer enn 5, bruker de den informasjonen til å komme frem til at $5 + 6 = 11$ (avledede kombinasjoner).

Ved fire- til femårsalderen bruker barnet normalt en telle-alt-strategi, mens de fra fem- til seksårsalderen begynner med en telle-videre-strategi. Med den strategien kan de også løse oppgaver med manglende addend ($4 + _ = 7$). Når barnet forstår den kommutative loven for addisjon ($a + b = b + a$), vet de at $1 + 7$ er det samme som $7 + 1$ og kan bruke telle-videre-strategien på en raskere og mer effektiv måte ved å telle fra 7 til 8 istedenfor fra 1 til 8.

Når de forstår at subtraksjon er det motsatte av addisjon (minus er omvendt av pluss), kan de telle oppover og dermed bruke addisjonsstrategier i subtraksjonsoppgaver som mangler tall ($6 - _ = 2$).

Ved seksårsalderen er normalt den første del-helhet-forståelsen utviklet, noen forstår til og med avledede kombinasjoner ($5 + 6$ er 11 fordi $5 + 5$ er 10, 6 er 1 mer enn 5, og $10 + 1$ er 11).

Ved niårsalderen kan barn vanligvis gjenhente addisjons- og subtraksjonsfakta direkte fra langtidsminnen i tallområdet 1–20. De kan også bruke plassverdikunnskap og ulike strategier fleksibelt når de løser addisjons- og subtraksjonsoppgaver med flersifrede tall.

Barn med spesifikke matematikkvansker har ofte vansker med grunnleggende aritmetikk. De fortsetter å bruke umodne og lite hensiktsmessige strategier når deres jevnaldrende blir nøyaktige og effektive (regneflyt). Derfor jobber de ofte sakte og får mange feil.

Det er viktig at barn utvikler effektive regnestrategier, og at disse knyttes til meningen som ligger bak. Barn utvikler ikke denne forståelsen ved å drille inn løsrevne faktaoppgaver, men ved å se sammenhengen mellom ulike regnestykker.

Kan en som har spesifikke matematikkvansker, utvikle matematiske ferdigheter?

Som det går frem av definisjonen, har personer med spesifikke matematikkvansker betydelige vansker med mengdeforståelse, tallforståelse og enkel aritmetikk. Ettersom disse ferdighetene har betydning for senere ferdigheter, kan det være vanskelig å se for seg hvordan en person med spesifikke matematikkvansker skal kunne beherske matematikk på et høyere nivå. Like fullt er det flere som peker på at elever med slike vansker kan utvikle matematiske ferdigheter med riktig hjelp og støtte.

Dette kommer an på hvordan man definerer og forstår matematikk.

Ifølge Store norske leksikon er matematikk «tidligere oppfattet som læren om tall og geometriske figurer; nå mer korrekt og generelt definert som vitenskapen om struktur, orden og relasjoner» (Aubert og Aarnes, 2018).

Det som har størst praktisk betydning, er å forstå at elever med spesifikke matematikkvansker har et stort problem med helt grunnleggende ferdigheter, og at de vil møte på utfordringer svært tidlig i matematikkfaget. Å klare seg helt fint i matematikk en stund, men å begynne å få utfordringer når matematikken blir mer avansert, for eksempel på videregående, er ikke typisk for elever med spesifikke matematikkvansker. For elever med spesifikke matematikkvansker er det mer typisk å få store utfordringer allerede i den grunnleggende opplæringen.

Matematikkferdigheter og språk

Matematikk krever både bruk av språk og forståelse av språket. Barnet må beherske tallord og forstå betydningen av både tallordet og reglene som styrer strukturen bak tallordene, for eksempel når man sier tallordet med enerne først (femten – 15). I tekstoppgaver i matematikk må barnet forstå hvilke regneoperasjoner som må brukes for å legge til og trekke fra, for eksempel når en person får eller tar epler fra en annen, osv.

Tidlige språkferdigheter, muntlig språk, fonologisk bevissthet og skriftspråklige ferdigheter kan ha mye å si for den tidlige utviklingen av matematiske ferdigheter (Purpura og Ganley, 2014).

Undersøkelser viser at barn med utviklingsmessige språkvansker presterer lavere i oppgaver som krever gjenkjenning av tall, telling, aritmetikk og problemløsning, altså oppgaver med høye språklige krav. I tallinjeoppgaver, mengdesammenligningsoppgaver som krever tallforståelse, og konseptuell-matematiske oppgaver har de derimot like gode ferdigheter som jevnaldrende uten språkvansker (Cross, Archibald og Joannis, 2008).

Det er viktig å huske på at også barn med typisk utviklede språkferdigheter kan ha upresis forståelse for sentrale matematiske begreper.

Om diagnostisering

Det er avgjørende at det foretas en grundig utredning av eleven, slik at man kan iverksette presise tiltak. Det er ikke nok å vite at eleven har vansker – man må vite noe om årsaken til vanskene, hvordan de kommer til uttrykk, og hvordan de best kan avhjelpes.

Diagnostiseringsarbeidet forutsetter at elevens ferdigheter i matematikk kartlegges. Skolen har opplæringsansvar, mens PPT er sakkyndig instans med utredningsansvar. Noe av kartleggingen foregår dermed i skolen, mens det er PPT som har ansvaret for diagnostiseringen. Det er også viktig at elevens stemme blir hørt.

Helt enkelt kan man for eksempel tenke seg at skolen screener alle elever og gir intensiv støtte der det er nødvendig. De elevene man fortsatt er bekymret for etter å ha fullført tiltakene, bør henvises til PPT for videre utredning. Dette kan beskrives i en trenivåmodell og kalles gjerne Response to intervention (RTI).

Response to intervention (RTI)

Nivå 1: Alle elever screenes og gis forskningsbasert støtte. Etter norsk regelverk vil nivå 1 sortere under tilpasset opplæring og gjelde alle elever. Det antas at 80 prosent av elevene vil få dekket behovene sine i nivå 1.

Nivå 2: Elevene som skårer under den kritiske grensen, gis intensiv støtte i form av målrettede og forskningsbaserte intervensjoner. Intensiv opplæring gjelder dermed noen elever, og det antas at 15 prosent av elevene vil få dekket behovene sine i nivå 2.

Nivå 3: Elever som fortsatt skårer under den kritiske grensen, gis ytterligere intensiv støtte som er spesifikt rettet mot elevenes individuelle behov, gjerne med egne opplæringsmål, med høy intensitet og av lengre varighet. Dette omfatter 5 prosent av elevene, som gjerne får spesialundervisning (Riccomini og Smith, 2011).

Merk: Denne grupperingen av elevene er ikke konstant.

Kartlegging i skolen

Det finnes mange ulike former for kartlegging som har ulike formål, og som derfor belyser forskjellige aspekter ved elevens ferdigheter. Når elever skal kartlegges, er det viktig at kartleggingen har et tydelig formål. Det er ingen grunn til å kartlegge kun for kartleggingens skyld. Matematikkferdigheter har en kumulativ utvikling, det vil si at tidlige ferdigheter legger grunnlaget for den videre utviklingen. For å hjelpe elever som har vansker i matematikk, må du bruke gode kartleggingsverktøy og vite hva som avviker fra den typiske utviklingen i matematikk.

Å kartlegge betyr egentlig bare «å finne ut». Kartlegging kan derfor forstås som et samlebegrep på ulike typer undersøkelser og tester. En del av skolens ansvar er å kartlegge før elever henvises til PPT. I henhold til RTI-modellen skal skolen screene alle elever for å gi best mulig tilpasset opplæring. Deretter skal man etter behov kartlegge enkeltelever gjennom utdypende kartleggingsprøver, strukturert observasjon og dynamisk kartlegging. Slik kartlegging foregår på skolen, men er avhengig av kompetansen på den enkelte skole.

Screening

Screening er en form for oversiktskartlegging som er rask å gjennomføre, og som gir informasjon om hvilke elever i en gruppe som trenger mer utdypende kartlegging. Screening gir informasjon om prestasjoner på ett eller flere gitte områder, men ingen dybdeinformasjon. Alle elever skal screenes.

Observasjon

Observasjon, eller strategiobservasjon, handler om å observere hvordan en elev løser problemer, og hvilke strategier han eller hun bruker. Eleven setter i tillegg selv ord på hvordan han eller hun resonnerer og går frem for å løse matematikkoppgaver. Observasjon kan være både strukturert og ustrukturert. Den ustrukturerte observasjonen er dialogen læreren har med den

enkelte elev, og brukes sammen med lærerens kompetanse om utviklingen av matematiske ferdigheter. Det er viktig, men kan likevel ikke erstatte den strukturerte observasjonen, som må være en del av en utredning av spesifikke matematikkvansker.

Dynamisk kartlegging

Dynamisk kartlegging gir informasjon om det eleven kan både med og uten støtte. Poenget med dynamisk kartlegging er å avdekke elevens strategier, prosesser og tenkemåter. Helt konkret innebærer dette at læreren er i dialog med eleven mens han eller hun arbeider med matematikk. Også dynamisk kartlegging kan foregå både ustrukturert og strukturert, for eksempel med materiell fra Statped.

Noen skoler har utredningskompetanse. I alle tilfeller er det likevel PPT som er sakkyndig instans, og det er PPT som vurderer elevens behov for spesialundervisning. Alle skoler må ha et tett samarbeid med PPT både av hensyn til elevens rettssikkerhet og av hensyn til faglig kvalitetssikring.

Henvisning til PPT

Henvisning til PPT skjer normalt etter at skolen har kartlagt og prøvd ut tiltak. Det er viktig å understreke at plikten til å prøve ut tiltak ikke betyr at man skal vente for lenge med å henvise eleven til PPT. Det er ikke så godt å angi nøyaktig hvor lenge som er for lenge. Skolen bør generelt kontakte PPT tidlig for å ha en dialog om videre tiltak og når henvisningen skal skje. Dette gjelder særlig dersom skolen mangler kompetanse til å kartlegge eleven eller er usikker på hvilke tiltak som bør iverksettes. Da bør PPT kontaktes med en gang for å avtale videre arbeidsdeling mellom skolen og PPT.

Det er store forskjeller både mellom ulike PPT-kontorer og mellom skoler når det gjelder hvilken kompetanse de har, men også når det gjelder organisering og arbeidsdeling. Det er viktig at skolen og PPT samarbeider og finner en god arbeidsdeling som passer til den kompetansen som finnes lokalt. Samarbeidet bør være

avklart, slik at partene vet hva som forventes av dem, og hva de kan forvente av hverandre.

Dersom både skolen og PPT mangler kompetanse på spesifikke matematikkvansker, kontaktes Statped.

Merk at også foresatte eller eleven selv kan kontakte PPT direkte og be om en utredning.

Diagnostiseringsarbeidet i PPT

Diagnostiseringen er gjerne basert på en rekke ulike tester av elevens delferdigheter i matematikk. Formålet med disse testene er altså å stille en diagnose. Normalt screener skolen alle elevene for så å undersøke de elevene man antar har vansker, ytterligere. Da er det nødvendig med en kombinasjon av normerte tester og dynamisk kartlegging, gjerne i kombinasjon med andre typer tester.

En sakkyndig vurdering, bygger på skolens kartlegging og ytterligere kartlegging i regi av PPT, skal ta stilling til en eventuell lærevanske, men også vurdere hvilket utbytte eleven får av opplæringen. Dersom eleven ikke har et tilfredsstillende utbytte eller kan få det innenfor skolens ordinære rammer, har eleven rett til spesialundervisning. Det er som nevnt PPT som er sakkyndig instans. Den sakkyndige vurderingen har dermed også betydning for elevens individuelle rettigheter. Det er viktig at det eleven har behov for, omtales i den sakkyndige vurderingen, slik at eleven får oppfylt rettighetene sine.

Både kartleggingen og diagnostiseringen er viktige for å vurdere presise tiltak. Skolens plikt til tilpasset opplæring og tilrettelegging er den samme, uavhengig av en eventuell diagnose. Etter en sakkyndig vurdering skal det alltid foreligge et enkeltvedtak. Det gjelder også hvis eleven ikke skal ha spesialundervisning.

Diagnostisering av spesifikke matematikkvansker

I definisjonen står det at elever med spesifikke matematikkvansker har betydelige og vedvarende vansker med

en rekke delferdigheter i matematikk, og at de presterer markant svakere enn forventet ut fra alder, utviklingsnivå eller generelt evnenivå.

Matematikkferdigheter følger en normalfordeling i befolkningen. Å skille mellom de som følger en normalutvikling i matematikk, og de som har vansker, vil alltid innebære et element av tilfeldighet, rett og slett fordi det er litt tilfeldig hvor man setter kuttpunktet for hva som er vansker og ikke.

Når man skal identifisere elever med spesifikke matematikkvansker, må ferdighetene deres også vurderes opp mot typiske kjennetegn på spesifikke matematikkvansker (se side 16). Til slutt må en utredning ta stilling til om vanskene er forårsaket av andre forhold og dermed ikke er spesifikke matematikkvansker, etter eksklusjonskriteriene i definisjonen.

Eksklusjonskriterier

I tillegg til kjennetegnene som forteller hva spesifikke matematikkvansker er, sier definisjonen noe om hva det ikke er:

Vanskene skyldes ikke

- lavt generelt evnenivå
- sensoriske vansker (syn eller hørsel)
- nevrologisk skade
- andre lærevansker
- utilstrekkelig eller manglende opplæring
- mangelfulle språkferdigheter
- psykososiale belastninger

Merk at spesifikke matematikkvansker likevel kan opptre samtidig med andre vansker. Se *Komorbiditet og differensialdiagnostisering*.

Diskrepans mellom spesifikke matematikkvansker og kognitiv profil

Spesifikke matematikkvansker skyldes ikke elevens generelle evner.

Samtidig er det viktig å utelukke at vanskene skyldes generelle evner, og derfor skal det i utgangspunktet være avdekket en diskrepans mellom elevens matematikkferdigheter og intelligens. Testresultatene fra en evnetest vil ikke alene kunne bekrefte eller avkrefte om en elev har spesifikke matematikkvansker.

Ettersom de generelle evnene som måles i mange evnetester, er nært beslektet med matematisk kompetanse, er det komplisert å tolke resultatene. Elevens kognitive profil kan sprike. Tolkingsarbeidet forutsetter høy kompetanse hos den som utfører testen, både på spesifikke matematikkvansker, kognitive ferdigheter og testen som benyttes.

Selv om det kan være vanskelig å bruke evnetester til å avdekke diskrepansen mellom matematikkferdigheter og intelligens, gir de likevel viktig informasjon om elevens kognitive fungering og er dermed svært relevante for den videre tilretteleggingen.

En utredning av spesifikke matematikkvansker må i alle tilfeller ta utgangspunkt i tester av matematikkferdigheter og sammenligne resultatene fra disse med kjennetegnene på spesifikke matematikkvansker.

Komorbiditet og differensialdiagnostisering

Differensialdiagnostisering er en systematisk måte å avgjøre hvilken diagnose en person kan ha. Først vurderer man hvilke diagnoser som kan være aktuelle, og deretter gjennomføres videre tester for å bekrefte eller avkrefte de ulike diagnosene. Slik kan man vurdere om matematikkvanskene skyldes noe annet, for eksempel sosiale vansker, eller om disse vanskene er primære, altså spesifikke matematikkvansker. Kjennetegnene kan ligne, men krever ulike tiltak. Flere typer vansker kan også forekomme samtidig.

Komorbiditet betyr at to vansker opptrer samtidig. Det kan dreie seg om helt uavhengige vansker, eller det kan dreie seg om én hovedvanske med tilleggsvansker.

En studie fra 2020 viser at det er dobbelt så stor risiko for at en person med spesifikke matematikkvansker også har dysleksi, sammenlignet med befolkningen for øvrig (Joyner og Wagner, 2020).

Det er viktig å være klar over at ingen personer med spesifikke matematikkvansker er like. Av den grunn vil symptombildet variere fra person til person. I tillegg vil de matematiske ferdighetene påvirkes av eventuelle andre diagnoser eleven har. I utredningen må man derfor vurdere hvilken påvirkning som kan forventes i det enkelte tilfellet. Dette er et svært krevende arbeid som forutsetter god kjennskap til en rekke diagnoser og kunnskap om hvordan disse kan forventes å påvirke utviklingen av matematiske ferdigheter. Vi vet fra forskningen at det er høy grad av komorbiditet mellom ulike typer lærevansker, men vi vet mindre om hvorfor det er slik.

Det viktigste er imidlertid å være klar over at den ene diagnosen ikke utelukker den andre – en elev som allerede har fått en diagnose, kan også ha spesifikke matematikkvansker.

Hvem kan stille diagnosen?

En stor svakhet ved diagnostiseringsarbeidet i Norge er at det er uklart hvem som har den faglige kompetansen til å utrede og stille diagnose. Dysleksi Norge anbefaler at personer som utreder for spesifikke matematikkvansker, oppfyller følgende krav:

Når det gjelder kompetansekrav, bør de

- ha inngående kunnskap om grunnleggende tallforståelse, matematisk kompetanse og utviklingen av matematiske ferdigheter
- ha inngående kunnskap om det spesifikke vanskeområdet som skal utredes

- ha test- og vurderingskompetanse på relevante psykometriske tester

Når det gjelder formelle krav, bør de

- ha faglig og klinisk kompetanse
- ha relevant utdanning (spesialpedagog, logoped eller psykolog)

Merk: De nevnte utdanningsløpene sikrer ikke nødvendigvis relevant spisskompetanse innenfor matematikk og spesifikke matematikkvansker, og også andre utdanningsløp enn dem som er nevnt ovenfor, kan gi relevant kompetanse. Det er avgjørende at den som stiller diagnose, har tilstrekkelig kompetanse og utdanning.

Tverrfaglig arbeid: Når en elev utredes for spesifikke matematikkvansker, bør flere personer være involvert. Fagpersonene må representere ulike fagområder og ulike instanser. Det kan for eksempel være en spesialpedagog fra skolen og en psykolog fra PPT eller BUP.

Veien fra kartlegging til tiltak

Formålet med en utredning er alltid at eleven skal få best mulig hjelp. Arbeidet er på ingen måte over når PPT har gjennomført sin utredning.

Skolen og PPT må ha en god dialog om hvordan eleven skal følges opp etter utredningen, hvilke tiltak som kan gi økt læringsutbytte, og hvordan tiltakene skal evalueres og eventuelt justeres.

PPT kan be om hjelp fra Statped og inngå avtale om samarbeid om konkrete tjenester. Det gjelder både individbaserte tjenester som er rettet mot en navngitt person, og systembaserte tjenester som ikke er rettet mot navngitte personer.

Tilbudet eleven får, skal utformes i samarbeid med eleven og de foresatte, og det skal legges stor vekt på deres syn.

Kartleggingsmaterieill

	førskole	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	VGS
screening		Kartleggingsprøver										
		Alle teller										
			Regnefaktaprøven									
observasjon	Mio											
			Ostads strategiobservasjon									
dynamisk kartlegging		Dynamisk kartlegging (Statped)										

Merk: Denne oversikten over kartleggingsmaterieill er ment som en informasjon om noe av det materiellet som finnes og brukes.

Fagutvalget har ikke kvalitetssikret verktøyene som nevnes, eller vurdert dem inngående.

Nasjonale kartleggingsprøver fra Utdanningsdirektoratet screener telleferdigheter, relasjonelle ferdigheter og aritmetikk for 1. - 3. trinn.

Alle teller screener et bredt spekter av matematikkferdigheter for 1. - 10. trinn

Regnefaktaprøven screener regneflyt for 2. -10. trinn.

MIO er observasjon av tidlige matematiske ferdigheter for førskole.

Ostad strategi-observasjon er observasjon av grunnleggende aritmetiske strategier for 3. - 10. trinn.

Dynamisk kartlegging for systematisk og individuell kartlegging av grunnleggende ferdigheter i matematikk fra 1. trinn til videregående.

Som det fremgår, mangler det kartleggingsverktøy for de eldste elevene i oversikten. Dersom man mistenker at en elev i videregående skole har spesifikke matematikkvansker, kan man med fordel benytte seg av kartleggingsprøvene som er ment for lavere klassetrinn. Det er fordi man kan anta at eleven vil ha utfordringer også med matematikk for ungdomstrinnet.

Åtte prinsipper for god undervisning i matematikk

God undervisning for elever med spesifikke matematikkvansker må bygge på prinsipper for god opplæring for alle elever. I Principals to Actions (NCTM, 2014) beskriver National Council of Teachers of Mathematics i USA åtte prinsipper for god undervisning i matematikk.

Prinsippene representerer et forskningsbasert rammeverk for undervisning og læring. Rådene gjelder ikke spesielt for elever med spesifikke matematikkvansker, men for alle elever.

De åtte prinsippene er:

1. **Sett klare læringsmål.** Sett klare og eksplisitte mål for hva elevene skal lære i matematikk. Sett delmål for elevenes progresjon og bruk målene til å legge opp undervisningen og veilede elevene.
2. **Bruk oppgaver som fremmer resonnering og problemløsning.** La elevene løse og diskutere oppgaver som krever resonnering og problemløsning, med flere innfallsvinkler og variert strategibruk.
3. **Bruk og knytt sammen matematiske representasjoner.** La elevene bruke matematiske representasjoner (for eksempler konkrete og tegninger) for å utdype forståelsen av matematiske begreper og prosedyrer som redskaper for problemløsning (for eksempel bruke en sirkel for å forstå brøk).
4. **Frem meningsfull matematisk drøfting og diskusjon.** Legg til rette for drøftinger mellom elevene for å bygge en felles forståelse for matematiske sammenhenger ved å analysere og sammenligne elevenes tilnærminger og argumenter.

5. **Still gode spørsmål.** Still gode og målbevisste spørsmål for å vurdere og fremme elevenes resonnering og forståelse av viktige matematiske ideer og sammenhenger.
6. **Utvikle fleksible strategier.** Ta utgangspunkt i at regneferdighetene utvikles på grunnlag av en forståelse for matematiske konsepter. Over tid sørger det for at elevene blir flinke til å bruke fleksible strategier mens de løser matematiske problemer.
7. **Legg til rette for utfordringer i opplæringen.** Sørg for at elevene hele tiden møter utfordringer både individuelt og som gruppe, og at de må anstrenge seg for å løse matematiske problemer.
8. **Kartlegg hvordan eleven tenker.** Hent ut informasjon om hvordan elevene tenker og resonnerer når de utvikler matematisk forståelse, tolk dette og juster instruksjonene for å støtte og utvikle videre læring.

Tiltak for elever med spesifikke matematikkvansker

Elever med spesifikke matematikkvansker har store og vedvarende vansker med tall og mengdeforståelse, som kan gi utfordringer med grunnleggende matematikk. Det betyr likevel ikke at elevenes læringsutbytte er konstant. Eleven kan lære, men det krever at læreren forstår hva som er elevens utfordringer og legger vekt på elevens styrker. God undervisning må derfor bygge på en grundig kartlegging av elevens utfordringer og styrker.

Som det går frem av definisjonen, kan læringsutbyttet øke med langsiktige, tilpassede og systematiske tiltak. Det er viktig at elevene får utfordringer som er tilpasset dem. Elever som har spesifikke matematikkvansker, har rett på den samme opplæringen som alle andre elever og skal som hovedregel få den samme opplæringen, uten reduserte opplæringsmål. Alle skoler skal ha som grunnprinsipp at samtlige elevers kompetanse i matematikk skal bli bedre.

Elever med spesifikke matematikkvansker kan ha lite motivasjon for matematikk. Det er ikke lav motivasjon som forårsaker spesifikke matematikkvansker, men vanskene kan føre til lav motivasjon fordi det påvirker elevens oppfatning av egen kompetanse. Eleven trenger hjelp til å utvikle interesse for å bli bedre i matematikk. De må erfare at de *kan* bli bedre i matematikk og *hvordan* de kan få bruk for matematikk i hverdagen.

En annen forutsetning er at læreren som jobber med tiltaket har god matematikdidaktisk kompetanse, og for eksempel er dyktig til å representere matematiske ideer visuelt. Læreren må ha inngående kunnskap om oppgaver, aktiviteter og konkrete som støtter forståelse av tallene og om hvordan matematiske ideer er forbundet og bygger på hverandre.

I tillegg til generelle prinsipper som gjelder for alle elever, gjelder noen prinsipper særlig for elever med spesifikke matematikkvansker.

Begrepsopplæring

For å beherske matematikk er det nødvendig med en presis forståelse av de matematiske begrepene. Elever med spesifikke matematikkvansker kan ha en upresis eller omtrentlig forståelse av matematiske begreper (Praet m.fl., 2013). De vil ofte ha behov for en grundig innføring. Det er derfor viktig å kartlegge elevens forståelse av matematiske begreper, både før og underveis i opplæringen. Dette bør gjøres ved at eleven forklarer innholdet med egne ord, slik at læreren kan være sikker på å fange opp eventuelle misforståelser eller feiloppfatninger. I dette arbeidet er det viktig å huske å sjekke ut helt grunnleggende begreper, da noen feiloppfatninger kan ha oppstått allerede før skolealder.

Det er dessuten svært viktig at læreren bruker presise matematiske begreper og setter presise ord på det de og elevene foretar seg i undervisningen, og unngår å gjøre forenklinger og omskrivninger av misforstått hensyn til eleven.

Strategiopplæring

Elever med spesifikke matematikkvansker har ofte en lite effektiv strategibruk der de kun tar i bruk et lite spekter med strategier og med liten variasjon (Ostad, 2010). For å utvide strategibruken, trenger elevene å oppdage nye strategier sammen med lærer eller medelever, og deretter lære å bruke dem i flere ulike situasjoner. Om mulig kobles de nye strategiene til egnede representasjoner som eleven allerede har et forhold til (for eksempel en tallinje).

Det er viktig at strategien forstås så godt at eleven også mestrer og tar den i bruk i andre situasjoner. Eleven må være i stand til å vurdere når strategien kan være hensiktsmessig å benytte samt hvorfor og hvordan strategien fungerer. Elevene trenger særlig å lære effektive regnestrategier, lesestrategier (for eksempel ved løsning av tekstoppgaver), tegnestrategier (for eksempel tegning av rektangler i brøkregning) og problemløsningsstrategier.

Representasjoner/konkreter

En god og hensiktsmessig bruk av konkreter er med på å bygge forståelse hos elevene. Ved introduksjon av nye emner har eleven utbytte av å først få bruke fysiske representasjoner (konkreter) for så å utvide med semikonkreter og deretter abstrakte begreper. Konkreter kan for eksempel være klosser, mens semikonkreter kan være bilder, illustrasjoner eller tegninger og abstrakte begreper tallsymboler eller ord.

Det er viktig å ikke slutte å bruke visuelle og konkrete representasjoner for tidlig, men være sikker på at eleven har opparbeidet seg en forståelse av hva de representerer, før man går videre. Like viktig er det at elevene ser sammenhengen mellom de ulike representasjonene.

Det fungerer best å bruke visuelle og konkrete representasjoner i kombinasjon med andre undervisningsmetoder, som direkte instruksjoner (Coddington, Burns og Lukito, 2011).

Eksplisitte instruksjoner

Systematiske og eksplisitte instruksjoner har vist seg å være effektivt i undervisningen av elever med spesifikke matematikkvansker (Gersten et al, 2009).

Med systematisk menes at det som skal læres velges bevisst og i en ordnet rekkefølge, slik at det deles i mindre enheter som bygger på hverandre. Eksplisitt instruksjon handler om å gi tydelig veiledning til eleven. Læreren modellerer en strategi steg for steg sammen med elevene, med vekt på å bygge forståelse. Det skjer mens eleven er aktivt involvert og tenker høyt sammen med lærer. Gjennom veiledet øving får eleven tilbakemeldinger og diskuterer med læreren.

Formålet er å gi eleven tett oppfølging og sikre forståelse ved å finne ut av oppgavene sammen med ham eller henne.

Digitale læremidler

Bruk av digitale læremidler kan være et supplement til et tiltak for elever med matematikkvansker. Det finnes en rekke ulike programmer både for datamaskin og nettbrett, men ikke alle er forskningsbasert. Det er derfor viktig å finne ut akkurat hva programmene lar elevene trene på, og om nivået er riktig for elevene. Dette bør vurderes ut fra kunnskap om utviklingen av matematiske ferdigheter og kunnskap om spesifikke matematikkvansker.

Smågruppebaserte intervensjonsprogrammer

Intervensjoner som har god effekt, varer gjerne i 8–16 uker, foregår flere dager per uke og legger vekt på bruk av hensiktsmessig materiell og representasjoner, systematiske og eksplisitte instruksjoner og dybdeløring i grunnleggende matematiske ferdigheter.

Etter at elever med spesifikke matematikkvansker har gjennomført et intensivt tiltak, hender det at effekten av tiltaket avtar med tiden (Bailey, 2019). Dette kaller man «fade-out»-effekten.

Når man skal gi elever med spesifikke matematikkvansker tiltak, må man ta høyde for hvordan man kan opprettholde effekten av tiltaket, i planleggingen. Det er for eksempel viktig at spesialpedagogen som skal gjennomføre tiltaket, samarbeider med og planlegger tiltaket sammen med matematikklæreren som underviser i den ordinære matematikkopplæringen. En del av denne planleggingen handler om hvordan man kan videreføre og opprettholde effekten av det intensive tiltaket innenfor rammene av den ordinære opplæringen. De ferdighetene elevene lærer gjennom et intensivt tiltak, må være tuftet på forståelse og forsterkes etter at tiltaket er avsluttet. Ferdighetene trenger stillasbygging (scaffolding) etter at tiltaket er avsluttet.

Følgende må tas høyde for i planleggingen av tiltak (Bailey, Duncan, Odgers og Yu, 2017):

- Ferdighetene må være noe som faktisk kan endres (se for eksempel diskusjonen om arbeidsminne).

- Ferdighetene må gi grunnlag for videre utvikling.
- Ferdighetene som oftest gir langvarig effekt, er de ferdighetene som elevene ellers ikke ville ha utviklet av seg selv.

Styrken på tiltaket, altså varigheten og intensiteten, er viktig. Vi vet fra forskning at tiltak av en viss varighet har størst effekt (Fuchs mfl., 2013). Tidlige og intensive tiltak betyr imidlertid ikke nødvendigvis at elevens vansker er avhjulpet. Elever med spesifikke matematikkvansker vil mest sannsynlig trenge intensive tiltak jevnlig gjennom hele skoleløpet.

Kompensering

Elever med spesifikke matematikkvansker har omfattende og vedvarende vansker med grunnleggende matematikk, og skolen skal gjøre sitt ytterste for å hjelpe elevene med å utvikle så gode ferdigheter som mulig. I matematikkfaget er det mange ferdigheter som er nært knyttet sammen, og det er ikke mulig å hente ut én delferdighet og se den isolert fra resten av faget. Likevel vil spørsmålet om å kompensere for mangelfulle (del)ferdigheter dukke opp før eller siden. Skal elever med spesifikke matematikkvansker få lov til å bruke kalkulator og andre støtteverktøy? Tar vi fra dem opplæringsmuligheter ved å tillate kompensering?

Det finnes helt enkle og svært avanserte kalkulatorer. En helt enkel kalkulator vil hjelpe til med addisjon, subtraksjon, multiplikasjon og divisjon. Dette er regneferdigheter på helt grunnleggende nivå. Det er viktig at elevene utvikler så god tallforståelse som mulig. Når de beveger seg videre til å utvikle aritmetiske ferdigheter, vil imidlertid spørsmålet om tilrettelegging med kalkulator dukke opp. Elever med spesifikke matematikkvansker må utvikle kunnskap om tall, strategier og regneoperasjoner. De må vite hvorfor og hvordan man bruker regneartene. Når de har lært dette, dreier regneoppgaver i de fire regneartene seg hovedsakelig om tidsbruk. Elever med spesifikke matematikkvansker bruker lang tid og har flere feil selv om de har forstått prinsippene. Det er viktig å sikre at eleven har fått relevant kunnskap. Utover dette bør elever med spesifikke matematikkvansker få bruke kalkulator i opplæringen og prøvesituasjoner.

Mange vegrer seg for slik tilrettelegging av flere grunner. Den ene er at det ikke er tillatt å bruke kalkulator på del 1 av matematikkeksamen. Det er per 2020 ingen unntaksregel for elever med spesifikke matematikkvansker. En elev som ikke er vant til å regne uten kalkulator, vil få utfordringer med å gjennomføre denne eksamenen uten kalkulator. Men konsekvensen av å ikke få bruke kalkulator i opplæringen og prøvesituasjoner, vil kunne føre til at utviklingen av matematiske ferdigheter stopper helt og dermed ha enda større konsekvenser. Eleven vil trolig ha like store utfordringer med å gjennomføre eksamen uten kalkulator, men har i tillegg mistet opplæringsmuligheter.

Det finnes også en del apper som kan være gode hjelpemidler. De har funksjoner som klokke- og kalendere med påminnesfunksjon som kan kompensere for vansker med å planlegge og organisere, og kart og GPS som kan kompensere for vansker med å navigere. Bruk av tallinje kan også være et nyttig kompenseringstiltak.

Elever i ulike aldrer har ulike behov for kompensering.

Arbeidsminnetrening anbefales ikke

Elever med spesifikke matematikkvansker har ofte et svakt arbeidsminne (Bull og Lee, 2014; Cragg og Gilmore, 2014; Raghobar, Barnes og Hecht, 2010).

Dette kan være grunnen til at mange jobber med strukturert arbeidsminnetrening for disse elevene. Men det har faktisk vist seg at dette dessverre ikke har noen overføringsverdi til matematikkferdigheter (Melby-Lervåg og Hulme, 2013).

Det er nyttig å være klar over at disse elevene har utfordringer med arbeidsminnet, men det er ikke anbefalt å drive med strukturert arbeidsminnetrening som tiltak.

Rettigheter

Tilpasset opplæring, spesialundervisning og intensiv opplæring

I Norge har vi både en rett og en plikt til opplæring. All opplæring skal være tilpasset den enkeltes evner og forutsetninger. Dette er en plikt skolen har og derfor ikke noe man trenger å søke om. Det fattes derfor heller ikke noe enkeltvedtak om tilpasset opplæring. Spesialundervisning er derimot en rettighet for dem som ikke har (eller kan få) et tilfredsstillende utbytte av opplæringen. Spesialundervisning er noe man søker om, og det skal fattes et enkeltvedtak. Tilpasset opplæring og spesialundervisning gjelder både i grunnskolen og videregående, men er vanligst i grunnskolen.

Det er ikke noe klart skille mellom spesialundervisning og tilpasset opplæring når det gjelder konkrete tiltak. Den daglige tilretteleggingen i klasserommet og av lekser og prøver er en del av den tilpassede opplæringen.

Spesialundervisning fører i utgangspunktet ikke til bestemte pedagogiske tiltak. Det kan likevel gi noen rettigheter som man ikke kan få med tilpasset opplæring. Det gjelder blant annet eneundervisning, reduserte opplæringsmål og retten til fritak fra vurdering i fag. I tillegg gjelder noen forvaltningsrettslige regler når det fattes et enkeltvedtak, for eksempel klagerett.

Skolen har også en plikt til å gi intensiv opplæring til elever på 1.–4. trinn. Skolen skal sørge for at elever som står i fare for å bli hengende etter i lesing, skrivning eller regning, raskt får hjelp. Slik hjelp kan for eksempel gis som eneundervisning eller i liten gruppe i en kort periode. Siden intensiv opplæring også er en plikt skolen har, er heller ikke dette noe det skal søkes om, og det fattes heller ikke enkeltvedtak.

Andre rettigheter

Forholdet mellom tilpasset opplæring, spesialundervisning og intensiv opplæring kan fremstå litt uoversiktlig og lite konkret. I tillegg til disse pliktene og rettighetene som man kan si gjelder den daglige tilretteleggingen, har elevene også noen mer håndfaste rettigheter:

Særskilt tilrettelegging av eksamen: Alle elever har rett til å få eksamen tilrettelagt på en slik måte at de får vist hva de kan. Hvilken tilrettelegging det er snakk om, vil være litt forskjellig etter hvilke utfordringer eleven har. Det kan være aktuelt med lengre tid, bruk av datahjelpemidler eller andre tiltak. Det skal ikke tilrettelegges så mye eller på en slik måte at man ikke blir målt i det man skal måles i. Eleven søker til rektor. Avgjørelsen er et enkeltvedtak som kan påklages.

Fritaksregler: Elever som har vedtak om spesialundervisning i matematikk, kan få fritak fra vurdering i matematikk. Det gjelder bare i ungdomsskolen. Opplæringsloven åpner bare for vurderingsfritak og ikke for opplæringsfritak. Likevel er det rapportert om tilfeller der et vurderingsfritak i realiteten har blitt et opplæringsfritak. Som hovedregel anbefales ikke vurderingsfritak i matematikk, og må i alle tilfeller være godt begrunnet og eventuelle konsekvenser må være nøye vurdert opp mot eventuelle fordeler. Karakterfritak kan for eksempel ha negative konsekvenser ved opptak til høyere utdanning. Fritak kan likevel bidra til å gi eleven et forbedret karaktersnitt.

Inntaks- og opptaksregler: Det er mulig å søke inntak på videregående på særskilte vilkår. Det er også mulig å søke opptak til høyere utdanning på særskilte vilkår.

Retten til utredning: Eleven eller foresatte kan kreve utredning for eventuelle lærevansker.

Hvordan involvere og ta hensyn til foresatte

Når et barn strever på skolen, blir naturligvis foreldrene svært bekymret. Noen bærer kanskje på egne erfaringer fra skoletiden, og noen har kanskje uoppdagede diagnoser. Når et barn blir utredet for spesifikke matematikkvansker, trenger foreldrene god informasjon både om hva spesifikke matematikkvansker er, og hva som skal gjøres for å følge opp barnet. Det er viktig å presisere at foreldrene ikke skal overta lærerens og spesialpedagogens rolle.

Det er ikke uvanlig at skole og hjem har ulike opplevelser av elevens prestasjoner. Skolen bør gi foreldre konkrete råd om hvordan de kan hjelpe barna med lekser. Leksene må være utfordrende, men overkommelige for barna, og de må også være overkommelige for foreldrene, slik at de kan hjelpe til. Spør gjerne foreldrene om de hadde vansker med matematikk selv, og prøv å ha en åpen og god dialog om det.

Noen ganger tar leksearbeidet overhånd og legger beslag på all fritiden barnet og familien har. Det er svært uheldig. Skolen må sørge for at barnet får tilpassede lekser, og veilede foreldrene i hvordan de kan støtte barnet. Det innebærer også å vurdere hvor lang tid det er forsvarlig at barnet sitter med lekser.

Noen foreldre har et anstrengt forhold til skolen. Det kan skyldes erfaringer fra deres egen skolegang, at de er bekymret for barnets manglende fremgang, og/eller at de ikke føler at de får god nok informasjon om hva skolen gjør. Det er læreren som er den profesjonelle parten, og til syvende og sist er det alltid læreren som har hovedansvaret for at dialogen mellom skole og hjem blir god.

Myter

I dette heftet bruker vi begrepet spesifikke matematikkvansker om betydelige og vedvarende vansker knyttet til matematikk. I dagligtale og mer uformelle situasjoner brukes ofte begrepet dyskalkuli om disse vanskene. Personer som selv har vanskene, foretrekker ofte termen dyskalkuli. I denne noe mer uformelle delen av heftet, hvor vi ser nærmere på myter, har vi valgt å bruke begrepet dyskalkuli.

«Dyskalkuli er en tullediagnose»

Dyskalkuli er foreløpig et ukjent navn som mange aldri har hørt om. Dyskalkuli beskyldes ofte for å være en tullediagnose – noe som er funnet på for å unnskyldes dårlige ferdigheter i matematikk. Men faktisk er dyskalkuli det motsatte av dette: Dyskalkuli, i betydningen spesifikke matematikkvansker, er en betegnelse på en spesifikk vanske med matematikk som ikke kan forklares med dårlig opplæring, dårlig egeninnsats eller et lavt evnenivå.

Dyskalkulibegrepet kan være kontroversielt for noen, men det er ikke kontroversielt eller usikkert om det finnes elever som har store vansker som ikke skyldes evnene deres.

«Dyskalkuli er overdiagnostisert»

Det er mange som sier at det er for lett å få en dyskalkulidiagnose. Da er det vel også naturlig å tro at dyskalkuli er overdiagnostisert. Men faktisk er det såpass få som har kompetanse til å utrede for dyskalkuli, at det er svært få som blir utredet. I tillegg vil lav kompetanse om dyskalkuli i skolen føre til at få blir henvist videre for utredning. Det er med andre ord større sannsynlighet for at dyskalkuli er underdiagnostisert.

Vi kan naturligvis ikke hevde at feildiagnostisering ikke skjer. Det er svært uheldig. Det er like alvorlig med det man kaller falske positive og falske negative, det vil si de som får en

dyskalkulidiagnose uten at de har dyskalkuli, og de som ikke får en diagnose selv om de har dyskalkuli.

I tillegg er det noen som selvdiagnostiserer seg med dyskalkuli. Det er forståelig at personer som strever, søker forklaringer som ikke er en trussel mot egen intelligens og dermed deres eget selvbilde. Det er like fullt uheldig for de personene som faktisk har dyskalkuli, dersom diagnosen vannes ut og ikke tas på alvor. Dyskalkuli er ikke det samme som å synes at matte er vanskelig!

«Det er bare å jobbe mer!»

Det er mange som får beskjed om at de bare må jobbe mer. Det er selvfølgelig positivt med høy arbeidsmoral, men det skal ikke gå på bekostning av en persons selvfølelse. Det er nemlig ikke bare å jobbe mer. Personer med dyskalkuli trenger tilrettelegging og støtte som passer for deres vanske- og utviklingsnivå. Mer av det samme (som ikke har virket før) er ikke noen god medisin.

Husk også: Personer med slike vansker har sannsynligvis jobbet mer enn du kan forestille deg, og noen har fått beskjed om at de er late og må jobbe mer. Mange sier at de har følt seg dumme gjennom hele skolegangen.

«Dyskalkuli er et annet navn for matematikkangst»

Mange har en tydelig angst for matematikk som de gjerne beskriver som en form for mental blokkering. Elever med dyskalkuli kan naturligvis også ha slike negative følelser til matematikkfaget, men forskjellen er at vanskene ikke skyldes en slik mental blokkering.

Det kan være gode grunner til å jobbe for å motvirke negative følelser til faget, men for elever med dyskalkuli vil det likevel ikke kunne kurere vanskene ettersom det ikke er negative følelser som er den primære årsaken til vanskene.

«Dyskalkuli er i utgangspunktet dysleksi for matematikk»

Det finnes likheter mellom dysleksi og dyskalkuli, men dette er først og fremst to ulike vansker.

Noen opplever å ha begge vanskene samtidig, mens andre får utfordringer i matematikk på grunn av dysleksi, uten at dette er dyskalkuli.

«Dyskalkuli er ikke så vanlig»

Dyskalkuli, i betydningen spesifikke matematikkvansker, rammer ca. 5 prosent av befolkningen. Det betyr at det sannsynligvis er elever med dyskalkuli i de aller fleste klasser (på over 20 elever).

Anbefalt videre lesning

Befring, Næss & Tangen (red.) (2019): Spesialpedagogikk. Cappelen Damm Akademisk.

Chinn, S. Når matte blir vanskelig (2013). *Kommuneforlaget*.

Hornigold, J. Dyscalculia Pocketbook (2005). *Management Pocketbooks*.

Klaveness, E., Karlsen, L., Kverndokken, K. (red.)(2019). 101 grep for å aktivisere elever i matematikk – matematikdidaktikk i teori og praksis, *Oslo: Fagbokforlaget*.

Ostad, S. Matematikkvansker. En forskningsbasert tilnærming (2010). *Unipub*.

Ostad, S. Strategier, strategiobservasjon og strategiopplæring. Med fokus på elever med matematikkvansker (2008). *Læreboka forlag AS*.

Principals to Action, ensuring mathematical success for all, NCTM (National council of teachers of mathematics), 2014.

Waalder, V. og Waalder V. Om tilpasset opplæring i matematikk (2019). *Dysleksi Norge*.

Wæge, K. og Nosrati, M. Motivasjon i matematikk (2018). *Universitetsforlaget*.

Engelskspråklig faglitteratur:

Aunio, P. og Räsänen, P. (2015). Core numerical skills for learning mathematics in children aged five to eight years - a working model for educators. *European Journal of Early Childhood Education Research*. 684–704. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.996424>

Chodura, S., Kuhn, J.-T., & Holling, H. (2015). Interventions for children with mathematical difficulties: A meta-analysis, *Zeitschrift für Psychologie*, 223(2), 129-144.

Duncan, G.G., Dowsett., C.J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A.C., Klebanov, P., ... Japel, C. (2007) School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428-1446.

Fuchs, L.S., Fuchs, D., Seethaler, P.M., & Craddock, C. (2019). Improving language comprehension to enhance word-problem solving

Geary, D.C. (2011a). Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: a 5-year longitudinal study. *Developmental Psychology*, 47(6), 1539–1552. <https://doi.org/10.1037/a0025510>

Geary, D.C. (2011b). Consequences, characteristics, and causes of mathematical learning disabilities and persistent low achievement in mathematics. *Journal of Development & Behavioral Pediatrics*, 33, 250–263. DOI: 10.1097/DBP.0b013e318209edef

Geary, D.C. (2013). Learning Disabilities in Mathematics – Recent Advances. I H.L. Swanson, K.R. Harris og S. Graham (Red.), *Handbook of Learning Disabilities* (2. utg., s. 239–255). New York: The Guilford Press.

Geary, D.C., Hoard, M.K., Byrd-Craven, J., Nugent, L. og Numtee, C. (2007). Cognitive mechanisms underlying achievement deficits in children with mathematical learning disability. *Child Development*, 78(4), 1343–1359. DOI: 10.1111/j.1467-8624.2007.01069.x

Geary, D.C., vanMarle, K., Chu, F.W, Rouders, J., Hoard, M.K., & Nugent, L. (2018). Early Conceptual Understanding of Cardinality Predicts Superior School-Entry NumberSystem Knowledge. *Psychological Science*, 29(2), 191-205.

Gersten, R., Rolfhus, E., Clarke, B., Decker, L., Wilkins, C. og Dimino, J. (2015). Intervention for first graders with limited number knowledge: Large-scale replication of a randomized controlled trial. *American Educational Research Journal*, 52, 516–546. <https://doi.org/10.3102/0002831214565787>

Kilday, C.R., Kinzie, M.B., Mashburn, A.J., & Whittaker, J.S. (2012). Accuracy of teacher judgements of preschoolers' math skills. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 30(2), 148-159.

LeFevre, J-A., Fast, L., Skwarchuk, S-L., Smith-Chant, B.L, Bisanz, J., Kamawar, D., & Penner-Wilger, M. (2010). Pathways to mathematics: Longitudinal predictors of performance. *Child Development*, 81(6), 1753-1767.

Merkley, R., Matejko, A.A., & Ansari, D. (2017). Strong causal claims require strong evidence: A commentary on Wang and colleagues. *Journal of Experimental Child Psychology*, 153, 163-167.

Reeve, R.A. og Gray, S. (2015). Number difficulties in young children: deficits in core number? I S. Chinn (Red.), *The Routledge International Handbook of Dyscalculia and Mathematical Learning Difficulties* (s. 44–59). Oxon: Routledge.

Rittle-Johnson, B., Siegler, R. S., & Alibali, M. W. (2001). Developing conceptual understanding and procedural skill in mathematics: An iterative process. *Journal of Educational Psychology*, 93(2), 346-362.

Sfard, A. (2008). Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing. *Cambridge: University press*.

Shalev, R. (2004). Developmental dyscalculia. *Journal of Child Neurology*, 19(10), 765–771. <https://doi.org/10.1177/08830738040190100601>

Vanbinst, K., van Bergen, E., Ghesquière, P., & De Smedt, B. (2020). Cross-domain associations of key cognitive correlates of early reading and early arithmetic in 5-year-olds. *Early Childhood Research Quarterly*, 52(2), 144-152.

Joyner, R.E. & Wagner, R.E. (2020). Co-occurrence of reading disabilities and math disabilities: a meta-analysis. *Scientific studies of reading*, 24(1), 14-22.

Kilder

Aubert, K.E. og Aarnes, J.F. (2018, 20. februar). matematikk. I *Store norske leksikon*. Hentet 18. februar 2020 fra <https://snl.no/matematikk>

Bailey, D.H. (2019). Explanations and implications of diminishing intervention impacts across time. I D.C. Geary, D.B. Berch og K.M. Koepke (Red.), *Cognitive Foundations for Improving Mathematical Learning*, (5. bind, s. 321–346). Cambridge: Academic Press.

Bailey, D.H., Duncan, G.J., Odgers, C.L. og Yu, W. (2017). Persistence and Fadeout in the Impacts of Child and Adolescent Interventions, *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 10(1), 7–39. <https://doi.org/10.1080/19345747.2016.1232459>

Bull, R., & Lee, K. (2014). Executive functioning and mathematics achievement. *Child Development Perspectives*, 8(1), 36–41.

Codding, R.S., Burns, M.K. og Lukito, G. (2011). Meta-analysis of mathematic basic-fact fluency interventions: A component analysis. *Learning Disabilities Research & Practice*, 26(1), 36–47. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2010.00323.x>

Cragg, L., & Gilmore, C. (2014). Skills underlying mathematics: The role of executive function in the development of mathematics proficiency. *Trends in neuroscience and education*, 3(2), 63–68.

Cross, A.M., Archibald, L.M.D. og Joanisse, M.F. (2018). Mathematical abilities in children with developmental language disorder. *Health and Rehabilitation Science Publications*, 14. <https://ir.lib.uwo.ca/hrspub/14>

De Smedt, B., Noël, M.P., Gilmore, C. og Ansari, D. (2013). How do symbolic and non-symbolic numerical magnitudeprocessing skills relate to individual differences in children's mathematical skills? A review of evidence from brain and behavior. *Trends in Neuroscience and Education*, 2(2), 48–55. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2013.06.001>

Fuchs, L.S. og Fuchs, D. (2002). Mathematical problem-solving profiles of students with mathematics disabilities with and without comorbid reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 35(6), 563–573. <https://doi.org/10.1177/00222194020350060701>

Fuchs, L.S., Geary, D.C, Compton, D.L., Fuchs, D., Schatschneider, C., Hamlett, C.L., ... Changas, P. (2013). Effects of first-grade number knowledge tutoring with contrasting forms of practice. *Journal of Educational Psychology*, 105, 58–77. DOI: 10.1037/a0030127

Gersten, R., Chard, D.J., Jayanthi, M., Baker, S.K., Morphy, P. og Flojo, J. (2009). Mathematics instruction for students with learning disabilities: A meta-analysis of instructional components. *Review of Educational Research*, 79(3), 1202–1242. DOI: 10.3102/0034654309334431

Joyner, R.E. og Wagner, R.E. (2020). Co-occurrence of reading disabilities and math disabilities: a meta-analysis. *Scientific Studies of Reading*, 24(1), 14–22. <https://doi.org/10.1080/10888438.2019.1593420>

Melby-Lervåg, M. og Hulme, C. (2013). Is working memory training effective? A meta-analytic review. *Developmental Psychology*, 49(2), 270–291. <https://doi.org/10.1037/a0028228>

NCTM. (2014). Principles to Actions. Ensuring Mathematical Success for All. *National Council of Teachers of Mathematics*.

Ostad, S.A. (2010). Matematikkvansker. En forskningsbasert tilnærming. Oslo: Unipub.

Praet, M., Titeca, D., Ceulemans, A., & Desoete, A. (2013). Language in the prediction of arithmetics in kindergarten and grade 1. *Learning and Individual Differences*, (27), 90-96.

Purpura, D.J. og Ganley, C.M. (2014). Working memory and language: Skills-specific or domain-general relations to mathematics? *Journal of Experimental Child Psychology*, 122, 104–121. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.12.009>

Raghubar, K. P., Barnes, M. A., & Hecht, S. A. (2010). Working memory and mathematics: A review of developmental, individual difference, and cognitive approaches. *Learning and individual differences*, 20(2), 110-122.

Riccomini, P.J. og Smith, G.W. (2011). Introduction to response to intervention in mathematics. I R. Gersten og R. Newman-Gonchar (Red.), *Understanding RTI in Mathematics* (s. 1–16). Los Angeles: Paul H. Brookes.

Det kan være mange årsaker til at en elev presterer lavt i matematikk. Dette heftet omhandler de elevene som har matematikkvansker som ikke skyldes mangelfull opplæring, elevenes generelle evnenivå eller andre lærevansker. Vanskene er forårsaket av en medfødt disposisjon, og de er både betydelige og vedvarende.

Elever med spesifikke matematikkvansker kan likevel få økt læringsutbytte med langsiktige, tilpassede og systematiske tiltak

Det er avgjørende at det foretas en grundig utredning av eleven, slik at man kan iverksette presise tiltak. Det er ikke nok å vite at eleven har vansker – man må vite noe om årsaken til vanskene, hvordan de kommer til uttrykk, og hvordan de best kan avhjelpes.



www.dysleksinorge.no
post@dysleksinorge.no