

Matematikundervisning i anpassad grundskola

Ämnesområde och ämne årskurs 1–9



Hösten 2025

Författarteam

Texterna i detta material har ursprungligen i huvudsak författats av Berit Bergius och Lena (Trygg) Nilsson, NCM och Åse Hansson, Göteborgs universitet 2014. En revidering har senare genomförts av Cecilia Kilhamn och Lena Nilsson, NCM. Utöver dessa har medarbetare på NCM bidragit antingen till de ursprungliga texterna eller till revideringen: Ulrica Dahlberg, Anette Fröberg, Ola Helenius, Johan Häggström, Jenny Karlsson, Lars Mouwitz, Caroline Nagy, Peter Nyström, Elisabeth Rystedt och Annalena Önnhed.

Förord

Rapporter och utvärderingar om anpassad grundskola ger en samstämmig bild av att omvårdnadsperspektivet är inarbetat och väl genomfört. När det gäller kunskapsperspektivet påpekas att eleverna kan behöva mer stöd, stimulans och utmaningar. Det har vi tagit fasta på vid framtagning av detta material där vi har satt matematikämnet i fokus.

Matematikundervisning i anpassad grundskola vänder sig till alla er lärare som undervisar matematik för elever mottagna i denna skolform. Vi vet att spridningen på era förkunskaper i matematik och matematikdidaktik samt erfarenheter från att undervisa i ämnet skiljer sig mycket åt. En del av er har en lärarutbildning där matematikämnet inte alls har ingått, andra är behöriga att undervisa i matematik i delar av grundskolan eller kanske till och med på gymnasiet. I den behörighetsgivande utbildningen för speciallärare med specialisering mot intellektuell funktionsnedsättning ingår det endast ett fåtal dagar som rör matematikämnet. Vi har haft detta i åtanke och försökt göra ett material som stärker både grundläggande matematikkunskaper och ger didaktiska utmaningar.

Ni möter elever som förutom intellektuella funktionsnedsättningar också kan ha funktionsnedsättningar av exempelvis fysisk, motorisk eller neuropsykiatrisk art. Stor hänsyn måste självklart tas till enskilda elevers förutsättningar, men specifika anpassningar som behöver göras i det avseendet ligger utanför vår kompetens. Om elever exempelvis behöver bildstöd i skolarbetet utgår vi från att ni har fungerande material för allmänna instruktioner. Visuellt stöd i undervisning om matematik, som till sin natur är abstrakt, är en tillgång för alla elever.

Texter och lektionsaktiviteter har tagits fram, bearbetats och till viss del utprovats under en längre tid och med olika förutsättningar. Nu ser vi allt sammantaget som ett fungerande arbetsmaterial men vi planerar även för kompletteringar. Vi är därför mycket angelägna om att få frågor, synpunkter och förslag som kan göra materialet ännu bättre.

Tveka inte att höra av er!

Innehållsförteckning

Beskrivning av materialet	7
Lektionsaktiviteter	7
Att förbereda en aktivitet	8
Lästips och förslag på kompletterade aktiviteter	9
Forskning om matematikundervisning för elever i anpassad grundskola	11
Beskrivning av forskningsfältet	11
Terminologi	12
Forskningsöversikter och metaanalyser	12
Svensk forskning om matematikundervisning för elever med IF	16
De inledande frågorna	17
Forskningsreferenser	17
Hur materialet kan användas för kompetensutveckling	19
Nyfikenhet, lust och fantasi	23
Nyfikenhet och lust	23
Att fantisera och föreställa sig	23
Matematiken är en lek	24
Spel – en matematisk aktivitet	24
Mönster	25
Statiska och dynamiska mönster	26
Statiska upprepande mönster	26
Dynamiska växande mönster	27
Talmönster – både statiska och dynamiska	28
Lästips och förslag på kompletterande aktiviteter	29
Mönster i matematiken – aktiviteter	31
Kollegial kompetensutveckling	45
Tal som antal	49
Subitisering – att uppfatta i en blink	49
Tal, siffror och antal	50
Taluppfattning hos elever med Downs syndrom	51
Tals helhet och delar	51
Laborativt arbetssätt i matematik	52
Laborativt eller konkretiserande arbetssätt	52
Att planera och genomföra en laborativ aktivitet	53
Fyra nivåer	53
Olika slags material	54
Lästips och förslag på kompletterande aktiviteter	56
Aktiviteter med tärningar – aktiviteter	57
Kollegial kompetensutveckling	71

Tal som andel	75
Vad är helheten?	75
Räkna med andelar	75
Likadelning ger tal i bråkform	76
Olika representationer	77
Talkörer	77
Tal i decimalform	78
Procent	78
Två modeller för undervisning om procent	79
Bedömning i matematikundervisningen	79
Formativ klassrumspraktik	80
Dokumentation och återkoppling	80
Lästips och förslag på kompletterande aktiviteter	83
Tal som andel – aktiviteter	85
Kollegial kompetensutveckling	97
 Statistik och sannolikhet	101
Statistik	101
Sannolikhet	103
Elevers dokumentation	104
Struktur och stöttning	105
Lästips och förslag på kompletterande aktiviteter	108
Sannolikhet – aktiviteter	109
Kollegial kompetensutveckling	125
 Tid, pengar och matematiska samband	129
I undervisningen	129
Tid	129
Pengar förr, nu och i framtiden	132
Pengar och ekonomi i matematikundervisningen	132
Att utforma undervisningsmaterial	133
Att använda laborativt material för mängdträning	133
Material till att arbeta med tid – ett exempel	134
Tekniska och digitala läromedel och hjälpmedel	134
Lästips och förslag på kompletterande aktiviteter	137
Pengar – aktiviteter	139
Kollegial kompetensutveckling	154

Rumsuppfattning	157
Geometri i skolan	157
Teori om geometrilärande – van Hiele-nivåer	158
Två och tre dimensioner	159
Verkligheten avbildas	160
Resonemang och kommunikation	160
Följa, föra och värdera	161
Sambandsord	161
Kommunikation	162
Lärares frågor	162
Lästips och förslag på kompletterande aktiviteter	164
Att erfara och beskriva omvärlden – aktiviteter	165
Kollegial kompetensutveckling	176
 Mätandets idé	179
Samma resultat	179
Måttenheter och mätverktyg	180
Att undervisa om mätning	181
Mäta area	182
Mäta volym	183
Matematik – en social och språklig aktivitet	183
Från individuellt tänkande till social interaktion	183
Språkets roll i lärmiljön	184
Informellt – formellt språk	185
Lästips och förslag på kompletterande aktiviteter	187
Att väga – aktiviteter	189
Kollegial kompetensutveckling	200
 Problemlösning i matematik	203
Vad är ett problem?	203
Problemlösning i undervisningen	203
Bra problem och arbetet med att lösa dem	203
Att arbeta med öppna problem	204
Lektionsplanering	206
Att arbeta med antal och positionssystemet på olika nivåer	207
Lästips och förslag på kompletterande aktiviteter	213
Problemlösning – aktiviteter	215
Kollegial kompetensutveckling	230
 Referenslista	231

Beskrivning av materialet

Detta material vill ge perspektiv på matematikundervisning för elever med intellektuell funktionsnedsättning baserat på forskning och beprövad erfarenhet. Hälften av texterna har ett matematiskt innehåll och hälften av dem har ett matematikdidaktiskt innehåll. Det finns också lektionsaktiviteter som ger exempel på hur texternas innehåll kan ta sig uttryck i undervisningen.

Materialet består av följande avsnitt:

Matematikinnehåll	Didaktiska perspektiv
Mönster	Nyfikenhet, lust och fantasi
Tal som antal	Laborativt arbetssätt i matematik
Tal som andel	Bedömning i matematikundervisningen
Statistik och sannolikhet	Elevers dokumentation
Tid och pengar	Att utforma undervisningsmaterial
Rumsuppfattning	Resonemang och kommunikation
Mätandets idé	Matematik – en social och språklig aktivitet
Problemlösning i matematik	Lektionsplanering

Lektionsaktiviteter

Det är mycket stor spridning på de förkunskaper en sjuåring som läser ämnesområden kan förväntas ha och vilka förkunskaper en 15-åring som läser ämnet matematik har. Till varje avsnitt följer fyra lektionsaktiviteter som är framtagna utifrån ämnesområde, årskurs 1–3, 4–6 respektive 7–9. De följer en progression som motsvarar den matematiska utveckling i det aktuella ämnesinnehållet som är önskvärd under elevens skolgång. Det finns alltså stor möjlighet att anpassa aktiviteterna och göra dem både enklare och mer utmanande genom att titta på de övriga aktiviteterna i avsnittet.

I direkt anslutning till aktiviteterna finns en beskrivning av progressionen i de fyra aktiviteterna för att underlätta valet av aktivitet.

På aktiviteterna står det inget om nivå, istället finns en grafik som visar nivå. Aktiviteterna avsedda för elever som läser ämnesområden har en (1) färglagd blå pil i sidhuvudet, sedan utökas pilarnas färgläggning ett steg i taget. För att underlätta att hitta rätt så finns det en större gul prick i sidhuvudet på varje aktivitets förstasida.



Alla aktiviteter är tänkta att genomföras lärarledda och gemensamt med så många elever som möjligt. Förmågor som resonemang och kommunikation är centrala. I några av de didaktiska texterna diskuteras exempelvis klassrumssamtal och hur undervisningen kan organiseras så att eleverna i så stor utsträckning som möjligt ges möjlighet att samtala och dela med sig av sina erfarenheter till kamraterna. Anpassningar som möjliggör elevmedverkan, som datorstött tal, bliss och bildstöd, kan med fördel användas så som eleverna är vana vid.

Material och kontext kan och bör anpassas. Se aktiviteternas förslag som just förslag, men var noga med att inte det matematiska innehållet "anpassas bort". Lyssna in elevernas önskemål och välj gärna aktuella händelser och företeelser som alternativa kontexter.

Elever som läser enligt ämnesområden följer styrdokument som har vardagen i förgrunden. Elevgruppen behöver möta samma innehåll på olika sätt under en ibland mycket lång tid och det finns stora möjligheter att lyfta fram olika delar av matematik i samtliga ämnesområden. Lektionssaktiviteterna ger sådana exempel. Eftersom matematikinnehållet i aktiviteterna för ämnesområde och årskurs 1–3 är mycket grundläggande kan de i flera fall ersätta varandra.

Beroende på förkunskaper och vad som för övrigt är aktuellt i undervisningen går det ofta att utveckla och anpassa så att alla elever kan vara delaktiga på skilda nivåer. Många av aktiviteterna kan dessutom med fördel ligga till grund för ett antal lektioner:

- Undersök om aktiviteten förutsätter förkunskaper som eleverna bör befästa först.
- Om laborativt material ska förberedas kan elever i vissa fall vara behjälpliga, inte för att i första hand underlätta för sin lärare utan för att det finns didaktiska fördelar.
- Andra ämnesområden eller skolämnen kan ofta förstärka aktiviteten. Tydliga kopplingar till andra ämnen hjälper eleverna att förstå matematikämnets plats i deras vardag.
- Dela upp aktiviteten i flera delaktiviteter och låt det ta tid. Att elever får bygga eller lägga mönster på sina villkor och sedan dokumentera sitt arbete tar tid, men det är väl investerad tid. I ett material för grundskolans lågstadium har NCM funnit att en tydlig framgångsfaktor för elevernas lärande är att de verkligen får tid att möta, göra, dokumentera, samtala om och låta nya insikter falla på plats. Det finns ingen anledning att tro att elever med intellektuell funktionsnedsättning behöver kortare tid. Att komma snabbt framåt är inget självändamål. Istället kan det bli så att den intjänade tiden istället får läggas på ständiga repetitioner.

Att förbereda en aktivitet

Strukturen på hur lektionsaktiviteterna kan förberedas, planeras och genomföras är densamma genom hela materialet. För att undvika allt för många upprepningar har följande lista sammanställts för att tjäna som stöd vid planering av lektionsaktiviteterna.

Elevernas förförståelse

- För att eleverna ska ges möjlighet att bli förberedda på den kommande lektionsaktiviteten är det viktigt att de känner igen ord, uttryck, begrepp, material och situationer. Till skillnad från förkunskaper handlar förförståelsen mer om själva situationen än om det matematiska innehållet som de ska möta. I många fall kan det säkert se väldigt olika ut även i en elevgrupp som länge arbetat tillsammans. Någon blir orolig när det ska hända något nytt, en annan behöver mer tid än andra för att bekanta sig med ett material, en tredje tycker det är skoj när det kommer en utmaning och kan inte riktigt "stilla sig". Fundera igenom vilken förförståelse eleverna har och vad de behöver bli förberedda på. Hur kan dessa förberedelser sedan samordnas så att de under samma lektion fångar upp varje enskild elevs behov? Vad kan elevassistenter bidra med?

Elevernas förkunskaper

- Vad är känt om elevernas förkunskaper? Var är det rimligt och möjligt att starta för en enskild elev eller elevgrupp? Elevers möjligheter underskattas oftare än de överskattas.
- För vissa elever kan det innebära att utgångspunkten behöver ligga på en mer grundläggande nivå. Se då om de undervisningsförslag som är direkt riktade till elever som läser ämnesområden kan vara lämpligare att utgå ifrån – eller tvärtom.

Vad som är möjligt att lära

- Vilket kunnande ska aktiviteten ge eleverna möjlighet att utveckla? Vad är möjligt för varje elev att lära sig just nu? På sikt? Matematikinnehåll? Förmågor? Vardagskunnande?
- Vad behöver jag som lärare kunna i det aktuella området för att ha möjlighet att uppmuntra och utmana varje enskild elev?

Att visa vad man kan

- Hur kan eleverna ges möjlighet att uttrycka det de har varit med om under aktiviteten? Hur kan de visa vad de kan och vad de har lärt sig?
- Vad behöver jag som lärare kunna för att ge eleverna varierande möjligheter att visa sitt lärande i den aktuella aktiviteten?

Hur långt det går att komma

- Hur långt är det möjligt att nå under ett lektionstillfälle? Kan eleven komma längre om aktiviteten fortsätter vid fler tillfällen?
- Hur kan kommunikation och resonemang stöttas och utvecklas? Lärare–elev? Elev–elev?
- Hur ska det innehåll som inte rymms i en lektion på sikt hanteras i undervisningen?

Aktivt lärande

- Hur anordnas en studiemiljö som ger eleverna möjlighet till ett aktivt lärande? Ska miljön komma till eleverna eller ska eleverna besöka miljön? Med andra ord, när är det exempelvis lämpligt att uppsöka ett kök för att mäta med litermått, en affär för att väga på våg och titta på prislappar eller en skog för att jämföra längder på pinnar? När är det tvärtom lämpligare att ta in eller bygga en miljö i lektionssalen?
- Finns det material som passar för den valda aktiviteten tillgängliga? Vilka alternativa val av material är möjliga? Behöver material åldersanpassas? Har eleverna egna förslag?
- Är elevernas fysiska och finmotoriska förutsättningar sådana att det behövs olika slags material eller kan alla använda samma?
- Behöver något material iordningställas eller införskaffas?

Förväntningar

- Elevers frågor och funderingar ska tas på allvar. Försök föreställa dig vad som kommer att hända när aktiviteten genomförs. Vilka förväntningar går att ha på hur eleverna tar sig an aktiviteten? Hur kan du vara förberedda på att bemöta de frågor som uppstår?
- Uppmärksamma över tid om förväntningarna förändras. Blir det enklare att ha rimliga förväntningar? Överraskar elever med att överträffa förväntningarna? Handlar det om vilka kunskaper som jag som lärare behöver ha eller känna till?

Lästips och förslag på kompletterade aktiviteter

Till varje avsnitt finns förslag på fördjupande läsning och kompletterande aktiviteter.

Nämnnaren

Nämnnaren är en tidskrift "för lärare av lärare" som vill medverka till en förbättrad matematikutbildning i alla skolformer för barn och ungdomar samt vuxenutbildning och lärarutbildning genom att sprida goda exempel och relevant forskning som rör matematiklärande och matematikundervisning. Tidskriften utkommer fyra gånger per år och vänder sig till lärare, lärarutbildare, lärarstuderande, forskare och andra som berörs av matematikutbildning i sin verksamhet.

Alla artiklar och annat innehåll läggs ut helt fritt på ncm.gu.se/namnaren ett år efter utgivningen. Över 50 års samlad utgivning gör att det finns flera tusen artiklar att botanisera bland. Några fördelar är att innehållet är enkelt sökbart via två olika register, det är enkelt att dela funna artiklar med kollegor och jämfört med att läsa böcker om ett visst innehåll så består artiklarna oftast av 3–8 sidor.

Sökning i det digra materialet kan ta tid, därför ges förslag på några artiklar i varje avsnitt.

Andra lästips

Den litteratur som legat till grund för texter och lektionsaktiviteter finns i en samlad referenslista sist i detta dokument. I direkt anslutning till följande forskningsöversikt finns de referenser som behandlas i den texten.

Strävorna

Under många år har NCM arbetat fram lektionsaktiviteter som går under namnet *Strävorna*. Ursprungligen var det ett material baserat på grundskolans kursplaner i matematik. Senare utökades det till att också omfatta gymnasiets matematikkurser. När det blev aktuellt att utöka så att även den anpassade grundskolans kursplan i matematik skulle inkluderas tillkom *Blå strävor*. Det finns inga markeringar på Strävorna som visar skolform, årskurs eller elevers ålder. Det gör att alla aktiviteter kan användas där läraren ser att de fyller en funktion. För att ändå visa att en del aktiviteter är framtagna med särskilt fokus på de elever som behöver möta nytt matematikinnehåll i många små steg används en blå färgmarkering på dessa. Häftet *Blå strävor* innehåller lärartexter som ligger till grund för detta material, det vill säga *Matematikundervisning i anpassad grundskola*.

Ett omfattande revideringsarbete av Strävorna pågår under läsåret 2025/26. Tills vidare gäller det som står beskrivet på ncm.gu.se/stravorna.

Forskning om matematikundervisning för elever i anpassad grundskola

Vad vet vi om hur elever med intellektuell funktionsnedsättning (IF) lär sig matematik?

Vad vet vi om hur en god matematikundervisning för dessa elever bör se ut?

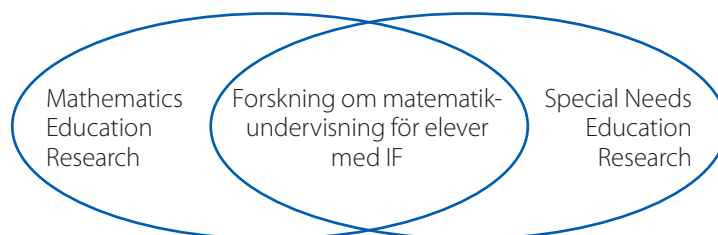
När man söker efter forskning kring dessa frågor är det svårt att hitta relevanta studier. Det beror dels på att elevgruppen är extremt heterogen, dels på att elever med IF kan ha flera olika funktionsnedsättningar där andra svårigheter ofta överskuggar just matematiksvårigheter. I anpassad grundskola finns elever både med stor social kompetens och välutvecklat språk och elever som helt saknar möjligheter att kommunicera med sin omgivning, och elever med olika grad av IF. Där finns elever med endast IF och elever med multipla funktionsnedsättningar, både fysiska och psykiska.

En orsak till bristen på relevant forskning är att de elever som är mottagna i anpassad grundskola i Sverige inte alltid ses som en sammanhållen grupp i andra länder, utan som flera olika grupper som går i olika skolformer. Bland internationell forskning finns det till exempel en hel del studier relaterade till elever med Downs syndrom som har IF men i olika grad, vanligtvis från lindrig till måttlig men ibland mycket svår (www.svenskadowndforeningen.se/om-downs-syndrom/). Många studier fokuserar just den här elevgruppen och de specifika behov och utmaningar som följer med Downs syndrom. Detsamma gäller elever med olika diagnoser inom det autistiska spektret eller elever med en kombination av IF och exempelvis synskada eller hörselskada. Eftersom utmaningarna för de olika elevgrupper är väldigt olika är det sällan forskare betraktar dem som en grupp. När detta görs tenderar forskningen att lägga fokus på organisatoriska frågor, sociala anpassningar, bemötande och specialutformade hjälpmedel såsom punktskrift och bildstöd. Det finns således väldigt lite forskning som täcker in hela gruppen elever i anpassad grundskola och samtidigt fokuserar matematikundervisning.

I den följande texten görs en översikt över aktuell forskning om matematikundervisning och matematiklärande för elever med IF baserat på ett flertal forskningsöversikter. Den som är intresserad av djupare kunskap rekommenderas att genom översikterna söka upp de specifika studier som tas upp där.

Beskrivning av forskningsfältet

Forskning om matematikundervisningen för elever med intellektuell funktionsnedsättning befinner sig i skärningspunkten mellan två forskningsfält – dels matematikdidaktisk forskning som internationellt benämns Mathematics Education Research, dels specialpedagogisk forskning som internationellt benämns Special Needs Education Research.



Mathematics Education Research publicerar forskning om undervisning och lärande i matematik. Här handlar forskningen om elever med särskilda svårigheter i matematik, inklusive en omfattande diskussion om diagnosen dyskalkyli. Vanligtvis återfinns de elever som ingår i denna forskning i den ordinarie obligatoriska skolan, men det bör påpekas att de svårigheter elever i grundskolan har också finns i anpassad grundskola. Den undervisning som rekommenderas för elever i matematiksvårigheter är ofta en beskrivning av god undervisning för alla, oavsett intellektuell nivå.

Special Needs Education Research publicerar forskning om elever med behov av speciellt stöd, exempelvis elever med IF. Denna elevgrupp innefattar elever med lågt IQ och elever med allmänt beskrivna intellektuella svårigheter, men även elever med diagnoser såsom autism eller Downs syndrom. Dessa elever är ibland mottagna i anpassad grundskola och ibland integrerade

i den ordinarie obligatoriska skolan. Forskningen inom detta fält fokuserar sällan explicit matematikundervisning för elever med IF utan är ofta mer generellt inriktade.

Noteras bör att etablerade tidskrifter inom *Mathematics Education Research* sällan publicerar artiklar om undervisning av eller lärande specifikt för elever med IF. I en litteraturöversikt fann exempelvis Tan et al. (2019) endast en sådan artikel (Eriksson, 2008) av 50 undersökta studier under tioårsperioden 2006–2017. Övriga 49 artiklar var publicerade i tidskrifter riktade mot *Special Education* eller *Psychology*.

Terminologi

Ett av problemen med forskningsfältet är att det saknas konsensus kring de ord som används. Begreppet SEM för *Special Education needs in Mathematics* är enligt Magne (2006) väletablerat inom EU, men används inte uteslutande för elever med IF och blandas ibland samman med begrepp som *acalculia* och *dyskalkyli*. Å andra sidan menar Bagger et al. (2020) att det saknas konsensus kring vad som definierar SEM-elever. SEM används ofta för att beskriva elever med generella svårigheter och intellektuella funktionsnedsättningar, medan *acalculia* och *dyskalkyli* är benämningar på elever med specifika svårigheter i matematik som inte nödvändigtvis upplever svårigheter i andra ämnen. Även begreppet *Mathematical Learning Disabilities* (Gunaseger et al., 2021; Nieminen et al., 2023) kan vara tvetydigt och inkludera såväl elever med IF som elever med specifika matematiksvårigheter, vars behov kan se ganska olika ut. Detta gör att forskningsrapporter inte alltid klargör om eleverna som ingår i studien har generella intellektuella funktionsnedsättningar eller specifika matematiksvårigheter och om de har behov av anpassad grundskola eller inte.

I den här texten används benämningen elever med intellektuell funktionsnedsättning (IF) så som det definieras av Specialpedagogiska Skolmyndigheten, SPSM. Intellektuell funktionsnedsättning innebär en nedsatt intellektuell förmåga och en samtidig nedsatt adaptiv förmåga. Det innebär svårigheter till anpassning vid vardagliga aktiviteter. Personer med intellektuell funktionsnedsättning kan samtidigt ha andra funktionsnedsättningar, till exempel autism eller hörsel- eller synnedsättningar. På Skolverkets webbplats står att läsa följande text:

IF står för intellektuell funktionsnedsättning. Personer med IF är ingen homogen grupp utan är olika precis som alla andra. Personer med IF har en nedsatt intellektuell förmåga. De kan behöva längre tid och stöd i att förstå, lära sig nytt, uttrycka tankar och känslor och att organisera sin vardag. (www.skolverket.se 250612)

På senare år har forskningen inom det specialpedagogiska fältet kommit att skifta perspektiv från att lägga svårigheterna hos individen till att fokusera brister i den pedagogiska miljön. Exempelvis skiljer Nilholm (2005) mellan ett *kompensatoriskt* respektive ett *kritiskt* perspektiv, och Persson (2008) mellan ett *kategoriskt* respektive *relationellt* perspektiv. Kompensatorisk/kategorisk specialundervisningen syftar till att kompensera brister hos individen som sägs *ha* svårigheter, medan kritisk/relationell specialundervisning fokuserar på samspelet mellan individen och den pedagogiska miljön där individen sägs *vara i* svårigheter. Som ett komplement till dessa två perspektiv beskriver Nilholm (2005) även det hon kallar *dilemma*-perspektivet, som syftar på de lösliga och motsägelsefulla problem som ofta uppstår i specialpedagogiska praktiker.

Forskningsöversikter och metaanalyser

Det här avsnittet beskriver ett antal meta-analyser av forskning om matematikundervisning för elever med IF. Flertalet översiktsstudier har sökt efter artiklar med hjälp av en kombination av sökord från det matematikdidaktiska fältet och det specialpedagogiska fältet. Artiklar som inte tagits med i dessa analyser är studier av undervisning av elever med IF utan specifikt fokus på matematik, studier som tillämpar en otydlig eller alltför avvikande definition av IF eller studier av elever med matematiksvårigheter som inte urskiljer gruppen med IF.

Interventionsstudier (1975–2018)

Två omfattande översikter av studier om matematikundervisning för elever med IF har gjorts av Diane Browder och Fred Spooner och deras kollegor från specialpedagogiska fakulteten vid University of North Carolina.

Den första översikten (Browder et al., 2008) innehåller en analys av 68 interventionsstudier av matematikundervisning för elever med IF som publicerats under perioden 1975–2005. Resultatet visar att studierna fokuserade främst matematikområdena taluppfattning och aritmetik samt pengar och tid. Analysen indikerade starkt stöd för att undervisningen bör ske systematiskt och fokusera matematikkunskaper som eleverna har nytta av i vardagssituationer. Slutsatserna i denna artikel citeras ofta i senare artiklar. Artikeln utmynnar i en efterfrågan på studier av undervisning för subgrupper, exempelvis elever med autism eller Downs syndrom och studier som adresserar annat matematikinnehåll.

Den första översikten följdes sedan upp av en liknande studie elva år senare (Spooner et al., 2019). Då analyserades 36 interventionsstudier av matematikundervisning för elever i åldrarna 3–21 år med måttlig eller grav IF som publicerats under perioden 2006–2017. En skillnad sedan den tidigare översikten är främst att fler studier handlar om algebraundervisning och problemlösning. Återigen visade resultaten att matematikaktiviteter som relaterar till elevernas vardag är att föredra eftersom eleverna bättre förstår när och varför de ska använda sina matematiska färdigheter. Utöver systematisk undervisning lyfter dessa studier fram fördelar med tekniska hjälpmedel, konkreta material och visuella representationer såsom tallinjer, blockmodeller och liknande. För framtiden efterlyses studier om progression för elever med IF.

I en annan översikt över studier från perioden 2005–2017 skriver Bowman et al. (2019) även om betydelsen av konkreta material och tekniska hjälpmedel. Några studier förespråkar CRA – en successiv progression från konkret material (C) till halvkonkreta representationer (R) till att sedan bli alltmer abstrakt (A) (se Strozier et al., 2015; Bouck et al., 2017).

En relaterad strategi som visat sig framgångsrik kallas för modifierad schema-baserad undervisning (MSBI). Strategin inkluderar tydliga och explicita stegvisa instruktioner, sekvenserad undervisning med visuella representationer och procedurell flexibilitet (Jitendra et al., 2012). En viktig faktor i denna undervisning när det kommer till problemlösning är återkommande feedback och stöd för eleven att "tänka högt" för att tillsammans ringa in problemet. Att rama in problemet i en berättelse och hjälpa eleven att visualisera och dokumentera sitt lärande ingår också (Spooner, Saunders, Root & Brosh, 2017).

Översikten visar att forskare i allt större utsträckning ser att undervisningsstrategier som visat sig fruktbara för elever i grundskolan också är att förordas för elever med IF. Det gäller exempelvis CRA, undervisning som är förankrad i elevens verklighet och användning av teknik. Olika tekniska hjälpmedel kan på ett tydligare sätt skapa tillämpningar som elever kan relatera till och som känns meningsfulla. Exempel på tekniska hjälpmedel som använts i studier är interaktiva visuella representationer, simuleringar, miniräknare och matematiska spel. Många digitala applikationer och plattformar har inbyggda snabba feedbacksystem som gör att eleven hela tiden får respons på sitt arbete.

En viktig aspekt av matematik är att kunna generalisera, något allt fler studier visar att elever med intellektuell funktionsnedsättning kan behöva extra fokus på. Det kan handla om att se att en matematisk idé kan representeras på olika sätt och med olika material, eller att generalisera mellan situationer eller mellan olika exempel. Ibland kan tekniken hjälpa till med detta. Ayres et al. (2006) visade att elever som skulle lära sig handla matvaror bättre tog till sig undervisningen och kunde använda den i praktiken om datorsimulerade övningar kompletterade den vanliga undervisningen.

Skill maintenance för elever med IF (1975–2018)

Undervisning i matematik innehåller både förvärvande av ny kunskap (knowledge acquisition) och repetition och tillämpning av redan inlärd matematikkunskaper (skill maintenance). Jiyoung Park, Emily Brouck och Cynde Josol vid Michigan State University har sökt efter studier som fokuserar de olika aspekterna av matematikundervisning för elever med IF (Park et al., 2020). En analys gjordes av 135 studier som publicerats under perioden 1975–2018 och som studerat elever med IF definierat som IQ under 70, eller grav IF med IQ under 40. Totalt återfanns 22 studier med fokus på "skill maintenance" som analyserades vidare. Studierna fokuserade främst matematikområdena talfakta, aritmetik och pengar.

Den vanligaste undervisningsmetoden i dessa studier var användning av verbala och visuella uppmaningar, så kallat prompting. De vanligaste materialen var bilder, konkreta material och miniräknare. Resultatet indikerar att prompting är en metod som fungerar bra för att aktivera redan inlärd matematikkunskap för elever med IF i nya situationer. På svenska används begreppet

”lotsning” för den här strategien om de uppmaningar som ges gör att problemet delas upp i så små steg att elevens kognitiva utmaning uteblir. En mer positiv syn på prompting är att eleven ges korta uppmaningar för att stimulera egna tankar som alternativ till att läraren visar och eleven imiterar. En bra benämning för strategin prompting saknas på svenska. Artikeln innehåller också en omfattande diskussion om svårigheten att definiera vad som avses med ”maintenance” och om kvaliteten på, och de långsiktiga effekterna av, den undervisning som har studerats.

Elever med lindrig IF (1999–2020)

En subgrupp av elever med IF är elever med lindrig intellektuell funktionsnedsättning (mild intellectual disability, MID) definierad som IQ mellan 50 och 75. En översikt av forskning kring dessa elever har gjorts av de amerikanska forskarna Casey Hord och Emily Bouck (2012). De analyserade sju interventionsstudier som hade publicerats under perioden 1999–2010. Merparten av studierna fokuserade matematikområdet talfakta och aritmetik, och en studie (Neef et al, 2003) tittade på problemlösning. Analysen visar att det är främst procedurell undervisning som sker, exempelvis med så kallade ”flashcards” för faktaträning. Artikeln diskuterar dels bristen på interventionsstudier riktade mot den här elevgruppen under perioden (då endast sju hittades som uppfyllde kriterierna), dels undervisningens inriktning mot träning av procedurer och talfakta som inte ligger i linje med rådande läroplaners inriktning mot begreppslig förståelse. En av studierna (Neef et al, 2003) betonar fördelar med visuella representationer och grafiskt strukturerad information. Diskussionen lyfter problem med att olika studier definierar gruppen elever med IF på olika sätt.

En fråga som är alltmer aktuell handlar om huruvida elever med lindrig IF bör integreras i den vanliga skolan eller undervisas i specialskolor, något som studerats av bland annat Andersson (2020) och Cole et al. (2004). Forskningen påvisar både fördelar och nackdelar med integrering.

Bouck & Long (2023) gjorde en uppdaterad version av översikten från 2012. Den nya översikten sökte efter evidensbaserade undervisningsmetoder för matematikundervisning för elever med MID i artiklar från perioden 2011–2020, då betydligt fler studier rapporterats än tidigare. Resultatet visar att användning av digitala interaktiva material, så kallade virtual manipulatives, gav en evidensbaserad positiv effekt för dessa elever. Viss evidens fanns även för användning av konkret material. I likhet med vad Hord & Bouck beskrev 2012 var det fortfarande främst beräkningar och procedurer som var i fokus snarare än problemlösning och textproblem.

Yngre elever med IF (2008–2020)

Susanne Schnepel från University of Zurich och Pirjo Aunio från University of Helsinki har tillsammans undersökt studier som specifikt studerar matematikundervisning för yngre elever med IF. De har analyserat 20 studier som rör elever i åldern 5–12 år, publicerade under perioden 2008–2020 (Schnepel & Aunio, 2022). Baserat på elva tidigare publicerade meta-analyser identifierade de explicit och systematisk undervisning som framgångsrika undervisningsstrategier. *Explicit undervisning* innebär tydlighet i språk och syfte, minskad kognitiv belastning, uppdelning i mindre steg, individuell feedback och mycket träning men med successivt avtagande stöttning (Hughes et al, 2017). *Systematisk undervisning* innebär att läraren modellerar och styr undervisningen med hjälp av verbala, fysiska eller visuella uppmaningar (prompting). Uppmaningar ges systematiskt och med god tid för eleven att tänka efter och agera (Shepley et al., 2019). Även i systematisk undervisning ingår individuell feedback samt träning och repetition.

IF definieras i artikeln som IQ under 75. De matematikområden som ingick i de 20 studierna var taluppfattning, aritmetik och problemlösning med aritmetiskt innehåll. Analysen bekräftar att systematisk och explicit undervisning med individuell feedback är bra för den här elevgruppen, samt trycker dessutom på användning av konkret och laborativt material. Implikationerna är att matematikundervisningen bör erbjuda välstrukturerade, högintensiva inlärningssekvenser som är individualiserade och anpassade till elevernas prestationsnivåer, gärna utifrån detaljerade lektionsmanus.

Ett kritiskt perspektiv tar plats (2006–2017)

Under 2000-talet har synen på elever sakta förskjutits från individen till samspelet mellan individ och miljö, och synen på undervisningen har ändrats från fokus på kognition till fokus på social interaktion. Bagger & Roos (2015) undersökte hur tidigare forskning har begreppsliggjort vad de kallar SEM-elever. Artikeln innehåller en analys av 28 studier av matematikundervisning för SEM-elever som publicerats under perioden 2006–2013. För att säkerställa att svensk och nordisk forskning fångades upp ingick artiklar ur den nordiska tidskriften NOMAD som sällan ingår i andra översikter. Av de 28 artiklarna återfanns 12 i matematikdidaktiska tidskrifter, varav tio klassificerades som *relationella*, och 16 inom specialpedagogiska tidskrifter, varav 15 klassificerades som *kategoriska* baserat på den terminologi som förekom i artiklarna. En fundering som uttrycks i artikeln är att resultatet avspeglar den sociala vändningen som präglat både matematikdidaktisk forskning och den vanliga matematikundervisningen under 2000-talet, med större fokus på social interaktion, samtal, kommunikation, språk och matematiska resonemang, men som kanske ännu inte har påverkat den specialpedagogiska forskningen i samma utsträckning. I den samlade forskningen identifierades sex olika dilemman:

1. när elevens behov inte överensstämmer med skolsystemets behov, exempelvis att en elev måste få en diagnos för att få tillgång till anpassad hjälp
2. när elevens mentala och kognitiva förmågor ställs mot affektiva aspekter och forskning bara fokuserar den ena på bekostnad av det andra
3. när de undervisningsmetoder som används inte överensstämmer med det underliggande perspektivet
4. när ingen tydlig differentiering görs mellan generella matematiska förmågor och kunskap inom specifika matematikområden
5. när elever med väldigt olika diagnoser betraktas som en homogen grupp
6. när lärare upplever svårigheter med att identifiera SEM-elever eller inte ser eleven i den kontext där svårigheterna uppstår.

En implikation av analysen är att forskarna föreslår att vi fortsättningsvis bör tala om *elever i behov av särskilt stöd* snarare än *elever med behov*.

Tan et al. (2019) genomförde en kritisk analys av 50 empiriska studier kring matematikundervisning för elever med IF som publicerats under perioden 2006–2017. Artikeln börjar med att kritisera de begrepp som ofta används för denna grupp (mental retardation, intellectual disability, intellectual developmental disorder) för att orden fokuserar brister och förbiser dessa elevers förmåga att tänka abstrakt. Författarna menar att forskningen inom området styrs av en bristorienterad praktik. De använder DSME (disability studies in mathematic education) som analytiskt ramverk, i vilket brister (disabilities) ses som socialt konstruerade, stereotypa, diskriminerande och marginaliserande. Analysen i artikeln görs utifrån tre perspektiv:

- distinktionen mellan "elever *med* svårigheter" och "elever *i* svårigheter"
- i vilken utsträckning elever förväntas kunna tänka, matematisera och konstruera matematisk kunskap, det vill säga om de ges undervisning med låg eller hög kognitiv utmaning
- i vilken utsträckning eleverna får vara en integrerad del av en matematisk lärandegemenskap.

Resultatet visar att endast fyra av 50 artiklar var socio-politiskt orienterade med ambitionen att omorientera forskningen från brister hos individuella elever till brister i omgivningen eller pedagogiken. I 68 % av studierna beskrivs elever med IF som individer med bristande förmågor, och undervisningen klassificeras som behavioristisk genom att den karaktäriseras av explicit och systematisk undervisning med prompting och uppgifter med en låg kognitiv utmaning. I sådana studier utgörs analysenheten av individen. Endast 24 % av studierna klassificeras som diskursorienterade där kontextuella faktorer diskuteras ur ett jämlikhetsperspektiv.

Svensk forskning om matematikundervisning för elever med IF

Sverige är ett litet land och det finns inte mycket svensk forskning om matematikundervisning för elever med IF. På senare år märks studier av Anette Bagger med kollegor som studerar forskning och andra texter, som exempelvis styrdokument, ur ett kritiskt perspektiv med frågor kring positionering, inkludering och jämlikhet (se Bagger et al., 2020; Bagger & Roos, 2015; Nieminen et al., 2023). Den litteratur som granskas av dessa forskare handlar om elever i matematiksvårigheter, inte enbart om elever med IF. Under perioden 2008–2023 finns fyra empiriska svenska studier inom forskningsområdet matematikundervisning för elever med IF, varav två fokuserar eleverna och två tar lärares perspektiv.

Elever i fokus

Eriksson (2008) genomförde en studie av åtta elever med IF som undervisades i särskolan. Studien är positionerad inom ett radikal-konstruktivistiskt paradigm och använder så kallade kliniska intervjuer för att komma åt elevernas förståelse för grundläggande taluppfattning och aritmetik. Resultaten visar att dessa elever utvecklade precis samma mentala strukturer för aritmetik som forskning tidigare identifierat hos barn utan IF. Implikationerna är att deras behov av undervisning torde likna de som elever utan IF har, men att elever med IF utvecklar sitt abstrakta tänkande långsammare. Detta resultat stämmer överens med tidigare forskning som påvisar liknande utveckling hos elever med och utan IF när det gäller grundläggande addition (Huffman et al. 2004) och bekräftas även av Göransson et al. (2016).

Göransson, Hellblom-Thibblin & Axdorph (2016) intog ett socio-politiskt perspektiv i en undersökning av 18 matematiklektioner i sex klasser med IF-elever. I studien fokuseras elevernas lärandemöjligheter snarare än deras brister. Tre framgångsrika undervisningsstrategier identifierades:

1. Aktiviteter där elevernas vardag och konkreta upplevelser med exempelvis laborativt material spelar en stor roll. Sensomotoriska upplevelser betonas.
2. Fokus på elevernas egna upplevelser av det matematiska innehållet.
3. Samtal mellan elever där de får förklara för varandra och diskutera.

En möjlig slutsats av denna studie är att även elever med IF behöver få tillgång till den sortens undervisning som matematikdidaktisk forskning under 2000-talet har föreslagit för den vanliga skolan, det vill säga stort fokus på samtal och kommunikation som tar sin utgångspunkt i elevens egna tankar samt omfattande användning av konkreta och visuella representationer.

Lärares perspektiv

Två aktuella doktorsavhandlingar har tittat mer allmänt på lärarens roll i undervisning av elever med IF. Båda har delvis studerat matematikundervisning och redogör för detta utifrån lärarnas perspektiv (Andersson, 2020; Klefbeck, 2020).

Klefbeck (2020; 2022) genomförde en lesson study om matematik tillsammans med lärare i grundsärskolan. Det matematiska innehållet i lektionerna var volym och rimlighetsbedömningar. En slutsats av studien var att den stora variationen inom elevgruppen gör undervisningen extremt utmanade. Även Andersson (2020) intresserade sig för lärarnas perspektiv genom intervjuer med lärare som undervisar klasser i grundskolan som har integrerade elever med lindrig IF. Dessa lärare upplever en stor utmaning genom att högt ställda krav i grundskolan bidrar till att elever med IF möter uppgifter på en för hög nivå och får svårt att hinna med. Att hantera två skilda kursplaner samtidigt skapar svårigheter för både lärare och elever, skriver Andersson. När det gäller matematikundervisningen lyfter lärarna i studien fram vikten av att anpassa uppgifter efter individens nivå och att välja representationsformer med stor omsorg. Den sociala dimensionen av undervisningen, såsom att ge tillgång till kamrater, delaktighet och självförtroende, ges stor betydelse av dessa lärare.

De inledande frågorna

Mycket kort kan de inledande frågorna med stöd i forskningsöversikten besvaras så här:

- *Vad vet vi om hur elever med intellektuell funktionsnedsättning (IF) lär sig matematik?*
Elever med IF lär sig inte matematik på något annorlunda sätt än elever i den obligatoriska grundskolan. Den största skillnaden är att elever med IF behöver mer tid både då de möter nya begrepp och då dessa begrepp ska färdighetstränas och befästas.
- *Vad vet vi om hur en god matematikundervisning för dessa elever bör se ut?*
God undervisning för elever med IF motsvarar god undervisning för alla andra elever. Det som till viss del kan särskilja är att elever med IF behöver få extra många erfarenheter där matematikinnehållet knyts samman med deras vardag, både i skolmiljön, hemma och på deras fritid. De kan också i än högre grad än övriga elever behöva tydligt stöd av laborativt material, bilder, samtal och olika tekniska och digitala stödmaterial.

Dessa punkter har legat som ett raster över de texter och lektionsaktiviteter som har arbetats fram i detta material.

Forskningsreferenser

- Andersson, A.-L. (2020). *Utbildningssituationen för elever med lindrig intellektuell funktionsnedsättning. Lärares och föräldrars perspektiv*. [doktorsavhandling]. Mälardalens universitet.
- Ayres, K. M., Langone, J., Boon, R. T. & Norman, A. (2006). Computer-based instruction for purchasing skills. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 41, 253–263.
- Bagger, A. & Roos, H. (2015). How research conceptualises the student in need of special education in mathematics. I O. Helenius, A. Engström, T. Meaney, P. Nilsson, E. Norén, J. Sayers & M. Österholm (red.), *Development of Mathematics Teaching: Design, Scale, Effects*, 27–36.
- Bagger, A., Roos, H. & Engvall, M. (2020). Directions of intentionalities in special needs education in mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 104(1), 41–63.
- Bouck, E. C. & Long, H. (2023). Academic mathematics instruction and intervention for students with mild intellectual disability: An updated review. *Education and training in autism and developmental disabilities*, 58(2), 144–161.
- Bouck, E., Park, J. & Nickell, B. (2017). Using the concrete-representational-abstract approach to support students with intellectual disability to solve change-making problems. *Research in Developmental Disabilities*, 60, 24–36.
- Bowman, J. A., McDonnell, J., Ryan, J. H. & Fudge-Coleman, O. (2019). Effective mathematics instruction for students with moderate and severe disabilities: A review of the literature. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 34(4), 195–204.
- Browder, D. M., Spooner, F., Ahlgrim-Dezell, L., Harris, A. A. & Wakeman, S. (2008). A meta-analysis on teaching mathematics to students with significant cognitive disabilities. *Exceptional Children*, 74(4), 407–432.
- Cole, C. M., Waldron, N. & Majd, M. (2004). Academic progress of students across inclusive and traditional settings. *Mental Retardation*, 42(2), 136–144.
- Eriksson, G. (2008). Arithmetical thinking in children attending special schools for the intellectually disabled. *The Journal of Mathematical Behavior*, 27(1), 1–10.
- Gunasegar, D., Devarajah, A. D. & Rosli, R. (2021). A systematic literature review of empirical evidence on students with mathematics learning disabilities. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(10), 505–523.
- Göransson, K., Hellblom-Thibblin, T. & Axdorph, E. (2016) A conceptual approach to teaching mathematics to students with intellectual disability, *Scandinavian Journal of Educational Research*, 60(2), 182–200.
- Hord, C. & Bouck, E. C. (2012). Review of academic mathematics instruction for students with mild intellectual disability. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 47(3), 389–400.
- Huffman, L. F., Fletcher, K. L., Bray, N. W., & Grupe, L. A. (2004). Similarities and differences in addition strategies of children with and without mental retardation. *Education and training in developmental disabilities*, 39(4), 317–325.
- Hughes, C. A., Morris, J. R., Therrien, W. J. & Benson, S. K. (2017). Explicit instruction: historical and contemporary contexts. *Learning Disabilities Research & Practice* 32(3), 140–148.

- Klefbeck, K. (2022). *Att få tillträde till lärprocesser: professionell utveckling för lärare som undervisar elever med intellektuell funktionsnedsättning och autism i grundskolan*. [Doktorsavhandling] Malmö Universitet.
- Klefbeck, K. (2020). Lesson study for students with intellectual disability. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 9(3), 245–259.
- Neef, N. A., Nelles, D. E., Iwata, B. A. & Page, T. J. (2003). Analysis of precurent skills in solving mathematics story problems. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 36(1), 21–33.
- Nieminen, J. H., Bagger, A. & Allan, J. (2023). Discourses of risk and hope in research on mathematical learning difficulties. *Educational Studies in Mathematics*, 112(2), 337–357.
- Nilholm, C. (2005). Specialpedagogik: Vilka är de grundläggande perspektiven? *Pedagogisk forskning i Sverige*, 10(2), 124–138.
- Park, J., Bouck, E. C. & Josol, C. K. (2020). Maintenance in mathematics for individuals with intellectual disability: A systematic review of literature. *Research in Developmental Disabilities*, 105.
- Persson, B. (2008). *Elevers olikheter: och specialpedagogisk kunskap*. Liber.
- Schnepel, S. & Aunio, P. (2022) A systematic review of mathematics interventions for primary school students with intellectual disabilities. *European Journal of Special Needs Education*, 37(4), 663–678.
- Shepley, C., Lane, J. D. & Ault, M. J. (2019). A review and critical examination of the system of least prompts. *Remedial and Special Education*, 40(5), 313–327.
- Spooner, F., Saunders, A., Root, J. & Brosh, C. (2017). Promoting access to common core mathematics for students with severe disabilities through mathematical problem solving. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities*, 42, 171–186.
- Spooner, F., Root, J. R., Saunders, A. F. & Browder, D. M. (2019). An updated evidence-based practice review on teaching mathematics to students with moderate and severe developmental disabilities. *Remedial and Special Education*, 40(3), 150–165.
- Strozier, S., Hinton, V., Flores, M. & Terry, L. (2015). An investigation of the effects of CRA instruction and students with autism spectrum disorder. *Education & Training in Autism & Developmental Disabilities*, 50, 223–236.
- Tan, P., Lambert, R., Padilla, A. & Wieman, R. (2019). A disability studies in mathematics education review of intellectual disabilities: Directions for future inquiry and practice. *The Journal of Mathematical Behavior*, 54, 100672.

Information från SPSM hämtad från nätet 2023-11-08

<https://www.spsm.se/funktionsnedsattningar/>

Exempel på mer specifika studier

Undervisning av elever med Downs syndrom

Faragher, R. & Clarke, B. (2016). Teacher identified professional learning needs to effectively include a child with Down Syndrome in primary mathematics. *Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities*, 13(2), 132–141.

Hughes, J. (2006). Learning about number and maths. *Down Syndrome News and Update*, 6(1), 10–13.

Undervisning av elever med lindrig intellektuell funktionsnedsättning

Hord, C. (2023). Middle and high school math teaching for students with mild to intellectual disability. *Support for Learning*, 38(1), 4–16.

Hord, C. & Xin, Y. P. (2015). Teaching area and volume to students with mild intellectual disability. *Journal of Special Education*, 49(2), 118–128.

Matematikundervisning av elever med autism

Goñi-Cervera, J., Cañadas, M. C. & Polo-Blanco, I. (2022). Generalisation in students with autism spectrum disorder: an exploratory study of strategies. *ZDM Mathematics Education*, 54, 1333–1347.

Minshew, N. J., Meyer, J. & Goldstein, G. (2002). Abstract reasoning in autism: A dissociation between concept formation and concept identification. *Neuropsychology*, 16, 327–334.

Polo-Blanco, I., Suárez-Pinilla, P., Goñi-Cervera, J., Suárez-Pinilla, M. & Payá, B. (2024). Comparison of mathematics problem-solving abilities in autistic and non-autistic children: the influence of cognitive profile. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 54, 353–365.

Hur materialet kan användas för kompetensutveckling

Matematikundervisning i anpassad grundskola är i första hand framtaget för lärares lärande, inte som en arbetsgång för elever, och effekterna blir störst då materialet används för kollegial kompetensutveckling.

Forskning visar att olika data, så som litteratur, planeringar, elevlösningar och dokumentationer, kan komplettera varandra och bilda ett gediget underlag för fördjupade reflektioner och lärande. Studiegången i detta material är därför följande:

- Läraren förbereder sig genom att läsa texter och anteckna sina reflektioner.
- Kollegorna träffas och diskuterar texterna utifrån sina medtagna anteckningar samt väljer, provar och planerar en elevaktivitet.
- Elevaktiviteten genomförs i den egna elevgruppen. Elevarbeten samlas in eller fotograferas och egna anteckningar förs i direkt anslutning till lektionen.
- Vid den kollegiala återträffen diskuteras utfallet på lektionerna och kopplas till de texter som har lästs som förberedelse för att knyta samman teori med praktik.

Innan ni startar med kompetensutvecklingen behöver ni diskutera och ta ställning till:

- Under hur lång tid ska kompetensutvecklingen pågå? Varje vecka tycker många blir för intensivt, varannan eller var tredje vecka förespråkas ofta. Blir det mer sällan går det för lång tid mellan träffarna och man får ”starta om hela tiden”. En variant som har lyfts fram är att genomföra fyra avsnitt relativt intensivt mitt under höstterminen och fyra i mitten av vårterminen.

Gör det som passar era förutsättningar bäst, men se till att det är mycket tydligt för alla vad som bestäms. Tänk på att ni behöver avsätta cirka 60 minuter för att läsa texterna och skriva anteckningar, 60–90 minuter för den inledande kollegiala träffen och cirka 60 minuter för den uppföljande träffen.

- En mer omfattande kompetensutveckling kan genomföras genom att en betydligt längre tid avsätts till varje avsnitt. Elevaktiviteterna utvecklas då så att mer tid läggs på mer förarbete och uppföljning. Andra aktiviteter med samma matematikinnehåll används. Fler texter läses för ytterligare fördjupning. För att hitta förslag på aktiviteter kan ni söka på Strävorna på ncm.gu.se/stravorna och för ytterligare artiklar att läsa kan ni använda Nämnaren. Sök på ncm.gu.se/nbas. Sök även i de referenslistor som finns i materialet.
- När kollegial kompetensutveckling inte är möjlig att genomföra kan enskilda lärare ta del av materialet, men med stark rekommendation att inte enbart använda enskilda elevaktiviteter utan att ha läst och tagit del av tillhörande texter.
- Det är en fördel om någon i kollegiet tar på sig rollen som samtalsledare. Samtalsledaren ansvarar för att fördela ordet, se till att samtalet håller sig till ämnet och att tiden används på bästa sätt. Det kan hjälpa er att få till effektiva och lärande samtal. Ett sätt att fördela ordet är att gå laget runt innan ni för en öppen diskussion.
- Utse gärna någon som för anteckningar. Vid den uppföljande kollegiala träffen kan det vara värdefullt att inleda med att läsa upp delar av föregående anteckningar. På så sätt blir ni påminda om tidigare resonemang och lärdomar, vilket underlättar att komma igång i både tankar och samtal.
- Flera av de didaktiska perspektiven, som laborativt arbetssätt, elevers dokumentation och språkets roll i matematikundervisningen, löper genom hela materialet och därför bör avsnitten användas i den ordning som de presenteras.

Under arbetet med materialet kan ni ha följande i åtanke:

- Inför och under den inledande kollegiala träffen förväntas ni reflektera över och samtala utifrån ett antal frågor. Svaren finns inte alltid direkt i texterna, utan kan kräva att ni kombinerar innehållet i de båda texterna samt samarbetar för att nå en gemensam förståelse. Frågorna är utformade för att utmana er och stimulera till fördjupade resonemang.
- Texterna innehåller både matematiska och didaktiska begrepp som ni får möjlighet att prata om och få en samsyn kring.
- Under den inledande träffen väljer ni ut en elevaktivitet som ni ska genomföra i era elevgrupper. Ni testar gemensamt elevaktiviteten under träffen så att alla är väl förberedda inför att ni ska genomföra den. Om inte samma elevaktivitet är lämplig för era elevgrupper kan ni till exempel dela in er i två grupper där ni planerar för två olika elevaktiviteter.
- Genomför elevaktiviteten med elevgruppen så nära beskrivningen som möjligt. Syftet är att ni ska få möjlighet att genomföra lektioner på sätt som kanske är nya för er.
- Inför den uppföljande träffen förväntas ni samla in underlag från den lektion som ni har genomfört. Det är oftast genom att skriva egna anteckningar och att välja ut några elevlösningar.
- Under den uppföljande träffen behöver ni inte berätta vad ni har gjort under lektionen, alla ska ha gjort samma. Ni kan därför börja direkt med att diskutera och reflektera utifrån medtaget material, den elevaktivitet som ni har genomfört och försöka använda era lärdomar från den lästa litteraturen.
- Avsluta gärna varje kollegial träff med att skriva ner en egen lärdom från mötet och läs upp den för varandra.
- Innan ni går vidare till nästa avsnitt kan det vara bra att stanna upp och arbeta vidare med eleverna inom samma matematikinnehåll. Ta gärna kollegorna till hjälp för att planera nästa elevaktivitet. Tänk på att först och främst ta utgångspunkt i det som framkom under lektionen.
 - Var elevaktiviteten för enkel, lagom utmanade eller för utmanande? På vilket sätt?
 - Behöver nästa elevaktivitet vara lite mer avancerad?
 - Kan ni göra samma elevaktivitet igen men enbart förändra något så som val av material eller talområde?
 - Kan ni hitta inspiration från någon av de andra elevaktiviteterna i materialet?