

Jarle Sjøvoll

Tilpasset opplæring i matematikk

Om retten til å lykkes i læringsarbeidet



GYLDENDAL
AKADEMISK

JARLE SJØVOLL

TILPASSET OPPLÆRING I MATEMATIKK

OM RETTEN TIL Å LYKKES I LÆRINGSARBEIDET



GYLDENDAL
AKADEMISK

© Gyldendal Norsk Forlag AS 2006
1. utgave

ISBN: 978-82-05-44484-3

Layout: Laboremus Prepress AS/Modest Design
Sats: Laboremus Prepress AS
Brødtekst: Minion 10,5/15 pkt

Alle henvendelser om boken kan rettes til
Gyldendal Akademisk
Postboks 6730 St. Olavs plass
0130 Oslo

www.gyldendal.no/akademisk
akademisk@gyldendal.no

Det må ikke kopieres fra denne boken i strid med åndsverkloven
eller avtaler om kopiering inngått med KOPINOR,
interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk. Kopiering i
strid med lov eller avtale kan medføre erstatningsansvar og
inndragning, og kan straffes med bøter eller fengsel.

Innhold

INNLEDNING	9
KAPITTEL 1 OM ELEVENES LÆRING OG LÆRERENS	
UNDERVISNING – CASER	13
Historien om Sofie	14
Historien om Carina	18
Lærer Jens	25
Lærer Ole	27
Oppgaver	30
KAPITTEL 2 LÆRERENS SYN PÅ ELEVER	
I VANSKELIGE LÆRINGSSITUASJONER I MATEMATIKK	31
Formål	32
Matematikkvansker	32
Læreres oppfatning av matematikkvansker	37
Generelle forhold	38
Dette ser læreren	41
Småskoletrinnet	44
Mellomtrinnet	46
Ungdomstrinnet	47
Videregående skole	48

6 INNHOLD

Holdning til faget og elevatferd	50
Generelle lærevansker og dyskalkuli	51
Drøfting	51
Oppgaver	54
 KAPITTEL 3 KATEGORISERING OG FEILANALYSER	55
Innledning	55
Tilpasning av opplæringen	59
Noen teoretiske perspektiver	61
Kategorisering – gruppeinndelinger	62
Prosessanalytisk feilanalysehierarki	70
Problemløsningsprosess og feilanalyse	70
Utforskende anvendelse av modellen	73
Fenomenografi – et alternativt perspektiv på erfaringslæring	75
Datamaskinen som læringsmodell	76
Sosialkonstruktivisme	78
Oppsummering	80
Oppgaver	82
 KAPITTEL 4 OM Å UTREDE LÆREFORUTSETNINGER	83
Hjelpemidler	84
Nivåer og dybde i kartleggingen	86
Tester og metoder – generell oversikt	87
Intervju og observasjon. En problemanalysemodell	93
Prosessanalyser i oppgaveløsning	94
Prosessanalyse	94
Feilanalyser under oppgaveløsningen	97
Vurdering av metoden	98
Oppsummering	101
Oppgaver	102
 KAPITTEL 5 TAPSOPPLEVELSE,	
MOTIVASJON OG SELVBILDE	103
Innledning	103
Matematikkvansker	105

Læringen vanskeliggjøres	105
Kognitive prosesser	106
Metakognitive prosesser	106
Språklige ferdigheter	107
Emosjonelle faktorer	108
Matematikkscreening	110
Matematikkvansker og relaterte vansker	112
Matematikkopplæringa	112
Kategorisering av matematikkvansker	113
Spesifikke matematikkvansker	115
Adlers matematikkscreening	116
Validiteten	117
Automatiseringen	118
Konstruksjon av kunnskap	119
Planlegging og metakognisjon	121
Oppgaver	122

KAPITTEL 6 TYPOLOGISERING AV SPESIFIKKE

LÆREVANSKER I MATEMATIKK	124
Innledning	124
Spesifikke matematikkvansker (dyskalkuli)	126
Spesielt tilpassete opplæringstiltak	132
Begrepsoppfatning og hukommelse	132
Prosedyrevansker	133
Visuo-spatiale vansker	133
Matematikkangst	134
Matematisk utvikling – to hovedelementer i opplæringa	137
Matematisk problemløsning	138
Oppgaver	140

KAPITTEL 7 KONSEKVENSER AV TILKORTKOMMING I

MATEMATIKK – RELASJONEN LÆRER–ELEV	141
Innledning	142
Formålet med undersøkelsen	144
Informantene	144
Metode	145

8 INNHOLD

Resultater	146
Konsekvenser av tilkortkomming i matematikk	147
Informantutsagn	148
Kommentarer til sitatene	150
Elevenes holdninger	152
Lærerens rolle	153
Lærerens egenskaper	154
Elevenes selvoppfatning	156
Drøfting	158
Noen fremtidsperspektiver	160
Oppsummering	161
Oppgaver	163

KAPITTEL 8 MATEMATIKKVANSKER MED VEKT PÅ

OVERGANGEN FRA GRUNNSKOLE TIL VIDEREGÅENDE SKOLE	164
Innledende betraktninger	164
Små fortellinger og utsagn fra elevene selv	166
En lærers fortelling om en vanskelig læringssituasjon	169
«Jeg heter Tom og er 17 år»	169
Fra guttens utviklingshistorie	170
Tiltakene	171
Evaluerings mot slutten av 10. klasse	172
Målsetting og skisser til ny individuell opplæringsplan	173
Vurdering av sosial, emosjonell og faglig utvikling	173
Kartlegging av læreforutsetninger	175
Refleksjoner	178
Oppsummering	181
Oppgaver	183

LITTERATUR	185
------------------	-----

Innledning

Tilpasset opplæring har vært sterkt fokusert i debatten om skole-reformene de siste årene. Ofte er det forholdet mellom spesialundervisning og tilpasset opplæring som diskuteres i slike sammenhenger, men begrepet har også en pedagogisk-metodisk side: Idealet om at man i en skole for alle må kunne gi samtlige elever opplæring som er tilpasset elevens læreforutsetninger. Skolen skal ha et opplæringstilbud for alle og enhver! Det er dette som er temaet i denne boka. Vår forrige utdanningsminister Kristin Clemet (2001: 3) sier det slik: «Å ta hensyn til forskjeller er skolens største utfordringer.» Og vår statsminister, Jens Stoltenberg, påpekte i sin tale nyttårsaften 2005 at «Alle barn har rett til å lykkes i læringsarbeidet ...».

Dersom skolen skal kunne gi elevene tilpasset opplæring i matematikk, må hovedfokus være rettet mot to forhold. For det første at skolen har nødvendig kunnskap om læring innenfor faget matematikk, herunder nødvendig innsikt i å utforske elevens læreforutsetninger. Dette er i særlig grad viktig når eleven har spesielle vansker med å lære.

Det andre forholdet er at skolen må interessere seg for den læringskonteksten eleven befinner seg i. Hvordan er konteksten tilpasset elevenes forutsetninger? Og skolen må ha faglig og didaktisk innsikt i å utvikle en kontekst som gir eleven tilfredsstillende utbytte av opplæringen.

Idealene om «tilpasset opplæring» utfordrer altså skolen på disse to kompetanseområdene som til sammen spenner over et vidt fagområde:

- innsikten i elevens læreforutsetninger
- innsikten i utviklingen av en *tilpasset* læringskontekst

Deler av innholdet i boka bygger på læreboka *Matematikkvansker. Tilpasset opplæring i matematikk* som ble gitt ut i 1998 (Sjøvoll 1988). Men de aktuelle kapitlene (1, 3, 4 og 6) er omarbeidet, til dels betydelig, fra boka ble gitt ut i 1998. Den boka ble gitt ut som en del av flere bokutgivelser knyttet til prosjektet «Muligheter for alle», som igjen var koblet til Reform 94 og omhandlet matematikkvansker i videregående opplæring.

Denne boka har et videre og mer allment siktemål. Den er ikke skrevet med tanke på en bestemt aldersgruppe, men angår hele grunnopplæringen. Innholdet skal bidra til å initiere tankeprosesser om elevens læring av lærestoffet i matematikk, om lærerens undervisning og om læringsmiljø i videre forstand. Det å bli en taper i matematikk problematiseres også.

Ettersom tanken er at boka skal kunne brukes i lærerutdanning på alle nivå, har jeg tatt i bruk konkrete eksempler – caser – for å vise hvordan læreversker i matematikk kan arte seg. Gjennom bruk av caser er det mulig å få fram hvordan vansker kan arte seg i praksis, og casene gir også et grunnlag for å koble teori og modeller sammen med praksis.

Kapittel 1 og 2 dreier seg i hovedsak om elevforutsetninger og læreres perspektiv på opplæringen i matematikk. Kapittel 1 har fått en spesiell layout. Der brytes teksten opp ved å sette inn «Tenk over ...»-spørsmål flere ganger. Hensikten med det er å få leseren til selv å reflektere over ulike forhold som har betydning for den enkelte elevens læreforutsetninger. Disse spørsmålene kan også egne seg i gruppediskusjoner. Oppgavene mot slutten av hvert kapittel favner noe videre, men de er utformet slik at innholdet i hvert kapittel bearbeides.

Kapittel 3 og 4 summerer opp teori, definisjoner, kategoriseringsformer og hjelpemidler i utredningsvirksomhet. Disse kapitlene er det vi kan kalle mer «instrumentelle». De kan gi leseren konkrete tips som kan brukes i vedkommendes eget utredningsarbeid. Det er lagt vekt på å få fram at det er klasseromsutredninger – feltundersøkelser – en spesielt har i tankene i kapittel 4.

I kapittel 5 og 6 er stoffet relatert til nyere oppfatninger om matematikkvansker. Synspunkter av nevropsykologisk karakter er trukket inn. Det er de mer spesifikke matematikkvanskene – dyskalkuli – disse kapitlene handler om.

I de to siste kapitlene er det konsekvensene for mennesker som har opplevd seg som tapere i matematikk under skolegangen, som står i fokus. Matematikk skal ifølge læreplanene være av verdi for oss alle i utdanning og dagligliv. Men er det slik? Konsekvensene som utredes i disse kapitlene, er resultater fra en relativt fersk undersøkelse jeg selv har gjennomført med god hjelp av mine egne studenter. For studentene har undersøkelsene vært en del av treningen i å delta i forskningsbasert undervisning, i eget studium. Det samme gjelder kapittel 2 i boka. Til de siste to kapitlene er oppgavene relatert til skolekultur og til forhold på et overordnet organisatorisk nivå.

De åtte kapitlene utgjør en helhet, men jeg har gitt dem en slik utforming at de kan leses hver for seg. Boka vil være aktuell innenfor pedagogikk, didaktikk, fagdidaktikk, spesialpedagogikk og tilpasset opplæring. Det er også mulig å ta egne poenggivende kurs innenfor dette temaet. Henvendelser kan rettes til forfatteren eller kursavdelingen ved Høgskolen i Bodø.

En takk til studentene for konstruktivt samarbeid og stort engasjement!

Og så kan jeg ønske deg god lesing!

Bodø, januar 2006

Jarle Sjøvoll

E-post: Jarle.Sjoevoll@hibo.no

KAPITTEL 1

Om elevens læring og lærerens undervisning – caser

I denne boka er det elever som sliter med å lære matematikk, og lærerens undervisning, som er temaet. I skolen omtales dette fenomenet oftest som at elever «har» matematikkvansker. Dersom skolen skal kunne tilby disse elevene tilpasset opplæring, må skolen ha mulighet til å ta utgangspunkt i elevens *læreforutsetninger* for så å utvikle en *læringskontekst* som er tilpasset elevens behov og forutsetninger. Det finnes nå flere lærebøker som tar opp temaet matematikkvansker. Og tidsskriftet «Spesialpedagogikk» bringer jevnlig artikler og temahefter som omhandler matematikkvansker. Temaet matematikkvansker kan belyses både ved å sammenfatte hva faglitteraturen formidler av kunnskaper om saken, og ved å presentere praktiske eksempler. Man kan altså også ta utgangspunkt i enkeltstående tilfeller – eller caser – for å framstille hva man kan oppfatte som ulike forutsetninger for å lære matematikk, og illustrere problematikk knyttet til undervisning. Det er den sistnevnte framgangsmåten som vil bli nyttet i dette kapitlet. To elev-

og to lærertilfeller (caser) er derfor valgt som innfallsvinkel i dette kapitlet for å gi emnet en *praksisnær* tilnærmingstype. La oss se på disse fire tilfellene.

Historien om Sofie

Historien om Sofie starter da jenta var elev i 4. klasse. Hun ble født i 1990 på Filippinene. Sofie ble adoptert i desember 1997 og hadde da litt skolegang fra sitt hjemland. Undervisningen hadde vært på engelsk. Da hun begynte på skolen her i byen, ble hun på grunn av språket plassert i en 1.-klasse. Alderen tilsa at hun egentlig skulle ha begynt i 2. klasse. Klassen hun begynte i, hadde allerede lært mange lyder/bokstaver og var følgelig godt i gang med lese- og skriveopplæringen.

Eleven har glidd fint inn i miljøet og behersker nå språket tilsynelatende bra. Men spesialpedagog og klassestyrer mener at det er store mangler i ordforrådet, spesielt begreper på det abstrakte området. Eleven har selv gitt uttrykk for at matematikk er vanskelig, noe spesialpedagog og klassestyrer bekrefter. Siden 2. klasse har denne eleven hatt timer på enkeltvedtak. I disse timene har hun vært tatt ut av klassen, noe hun ikke alltid har vært like motivert for.

Tenk over før du leser videre ...

- 1 Hva betyr dette forholdet – nytt språk og en ny kultur – for opplæringen av denne jenta? Hva slags betydning har hennes sosiale/kulturelle bakgrunn for læring?
- 2 Hva betyr språk- og begrepsutviklingen generelt for læring i matematikk? Hvilke informasjoner kan et undersøkende intervju gi dere?

Intervju med eleven

En av lærerne i gruppa har vært sammen med spesiallærer og elev i fire måneder og kjenner derfor eleven forholdsvis godt. Denne læreren stilte eleven noen spørsmål om hennes opplevelse av sin egen funksjon i matematikk. Eleven syntes matematikk var et vanskelig fag, og hun fortalte at hun hadde problemer spesielt med subtraksjon. På spørsmål om hun opplevde at de andre i klassen var flinkere enn henne, svarte hun: «De andre sier jeg er flink og bør ikke gå ut av klassen.»

Videre ga hun uttrykk for at det var bedre å få hjelp i klassen. Intervjuer spurte da om det ikke ble vanskelig å få hjelp til noe som ikke de andre elevene arbeidet med, og da svarte hun: «Jeg kan jo gå ut av og til.»

Tenk over ...

- 3 Kan det være noe som gjør at utskilling virker spesielt negativt på denne jenta? Skaper dette eventuelt læreversker dersom hun undervises utenfor klassen?
- 4 Hvordan organisere tilpasset opplæring for denne jenta?

Utredning/kartlegging

Diagnostisering av matematikkversker innebærer å kartlegge, analysere og systematisere informasjonen om elever, med det siktemål å få et utgangspunkt for å kunne tilrettelegge best mulig opplæring. I faget matematikk vil det være slik at kunnskaper innenfor det ene delområdet utgjør grunnlaget for kunnskaper på det andre området, og utredningsarbeidet blir ytterst sammensatt.

Vi kan utføre diagnostisering – eller utredninger – på tre forskjellige nivå (se kapittel 3 og 4 om kartlegging og utredning av matematikkversker):

- a) oversiktsutredning
- b) spesifikk utredning
- c) dybdeutredning

Vi har brukt spesifikk utredning, som gjennomføres i forhold til elevene enkeltvis.

Vi begynte med å teste eleven i tallforståelse og regneferdigheter for 6–7-åringer. Dette var en tallbegreptest som er utviklet ved Høgskolen i Bodø. Eleven behersket å tegne like mange streker som figurer, hun hadde kjennskap til en halvkonkret variant av talltegnet ved å tegne like mange streker som tallet viser.

Hun mestret også tallskriving etter diktat og telling til 100, også hvilke tall som kom like før og like etter opp til 100. Addisjon og subtraksjon under 10 gikk bra. Multiplikasjon og divisjon hadde hun ingen mulighet til å klare.

Etter denne testen arbeidet spesiallærer med tall og tallbegreper fra 0 til 20.

En måned senere ble de neste testene tatt.

Den første testen som da ble tatt, er beregnet på 1. klasse. Denne testen viste at eleven hadde tallforståelse inntil 20 i oppstilte stykker. Hun hadde problemer med figurer, hun tegnet firkant istedenfor trekant. Hun klarte kun målinger med hele tall. På tekststykkene fikk hun problemer og gjettest, dessuten fant hun ut at det var 10 dager i ei uke. Generelt viste denne testen at hun hadde problemer med å forstå begreper.

Tenk over ...

- 5 Er dette et språk- eller begrepsproblem? Drøft også om dette er et språklig problem mer enn et matematikkproblem? Betydningen av lese- og skriveferdigheter generelt og konsekvenser for tilpasning av opplæringen?

På prøven for 2. klasse klarte hun å orientere seg i tallrekka opp til 160, men hun klarte ikke tallesing, tallskriving, plassverdi, addisjon og subtraksjon. Spesielt ble det problemer med subtraksjon når hun måtte låne. Dessuten hadde hun problemer med geometri, måling og tekststykker med addisjon. Prøven som er beregnet for 3. klasse, ble noe forkortet pga. resultatet på 2.-klasseprøven. På denne prøven hadde hun nesten alt galt, bortsett fra noen stykker med multiplikasjon. Disse stykkene brukte hun veldig lang tid på. Denne prøven viste at hun hadde problemer med avkoding. Hun hadde også problemer med å lese og forstå stykkene.

Eleven som er beskrevet her, har vært trygg, fortrolig og svært samarbeidsvillig. På dette området virker hun moden for alderen, men hun virker mer umoden og lite realistisk når det gjelder sin egen situasjon i matematikk. Dette er tanker vi fikk etter intervjuet med eleven. Hun mener selv at hun har matematikkproblemer, men det kan virke som om hun prøver å fortrenge det. Vi tror at hun føler en form for stigmatisering når hun må ut av klassen i timene. Vi har gjennom testene fått bekreftet at hun har matematikkproblemer. Eleven har liten og dårlig begrepsforståelse, noe som gjør at hun kommer til kort i faget. Tekstoppgaver blir spesielt vanskelige. Dagene i uka er heller ikke automatisk innlært. Ut fra testene har vi sett litt på hva hun kan. Vi mener at eleven mangler en del elementær kunnskap, og burde på grunnlag av dette ha en individuelt tilpasset opplæringsplan. En plan som må fokusere på elevens behov.

Ifølge Piaget er det en del forutsetninger som må være oppfylt før beskjeftigelse med tall, blant annet forståelse av ordning (som høyde og verdi). Med vår elev må vi gå tilbake til helt grunnleggende ting og ta hensyn til dette i en individuelt tilpasset opplæringsplan. Det bør gjennomføres en ny intensiv diagnostisering av eleven i samarbeid med pedagogisk-psykologisk

tjeneste (PPT), slik at man kan gå mer i dybden på problemene. Ikke minst fordi eleven også har problemer i norsk og engelsk. Det bør arbeides ytterligere med tallforståelsen fra 0 til 20, tieroverganger og oppgaver med addisjon og subtraksjon innenfor dette området. Eleven trenger også trening i orientering i tallrekka, tallesing, tallskriving og plassverdi. Først når hun er blitt trygg innenfor dette området, kan man gå videre. Bortvalg og tilvalg av så vel hovedemner som delemner bør vurderes i enkelte fag. Vanskegrad, progresjon og arbeidsformer bør også reguleres. Denne eleven har også hørt uttalt at barn fra Filippinene har problemer med faget matematikk, at de aldri kan bli gode i det. For at eleven skal få en god holdning til faget, bør vel også denne myten avlives.

Tenk over ...

- 6 Tenk nøye over hva som kan gjøres for å unngå stigmatisering, og hva kan man gjøre med de holdningene som synes å være under utvikling i forhold til matematikk.

Historien om Carina

Her følger en beskrivelse og analyse av elevens forhold til matematikkfaget da hun var elev i 8. skoleår.

Målsettingen med denne oversiktsutredningen er:

- å klargjøre elevens funksjonsnivå i matematikk
- å kartlegge elevens opplevelse av egen funksjon i matematikk og bevisstheten om egne ferdigheter i matematikk
- å registrere elevens holdninger til faget over tid

Generelt om eleven

Eleven hevder seg godt i språkfag, samfunnsfag og kristendom. Naturfag er til dels vanskelig. Eleven deltar i svømming og gymnastikk, unntatt i timer med ballspill. Hun har ingen forståelse for regler.

Arbeidet hennes er alltid pent ført. Det er oversiktlig og ordentlig. Skriften er god og lettlest.

Diagnose: ADHD (tidligere betegnelse MBD¹ med motoriske vansker var nyttet i utredningsdokumentene. Diagnosen ble stilt da jenta gikk i 3. klasse, slik dette framgår av utredningsdokumenter om eleven).

Sosialt: Eleven har hatt vansker med å innordne seg blant de andre i klassen. De øvrige elevene er blitt oppfordret til å «ta seg av henne». I dag ser det ut som om det er oppstått et naturlig vennskap mellom henne og et par andre jenter i klassen. Kontakten er begrenset til skoletiden.

Tenk over ...

- 1 Hvordan vurderer dere opplysningen om jentas vansker med å forstå regler i ballspill ut fra opplysningen som bl.a. er gitt omkring ADHD?

Funksjonsnivået i matematikk (se også oversiktsskjemaet nedenfor):

Vi har foretatt en test for å få kartlagt elevens ferdigheter/kunnskaper i matematikk. Testen vi har benyttet, var Jarle Sjøvoll (1998): Lærestoffanalytisk oversiktsprøve i matematikk (2.–7. skoleår), Høgskolen i Bodø. Prøven ble avlagt i løpet av november

1. MBD (Minimal brain dysfunctions) brukes i liten grad i dag. Som regel nyttes termen ADHD som diagnostisk term der man før nyttet begrepet MBD.

måned. Til sammen brukte vi seks timer på denne prøven. Eleven syntes stort sett å arbeide godt.

Resultatene på den lærestoffanalytiske prøven ble slik:

- 1 Orientering i tallrekka: Behersker stoffet til og med 4. klasse. De største tallene; oppgave 1.5 og 1.6 har hun ikke prøvet seg på.
- 2 Tallesing: Behersker alt.
- 3 Tallskriving: Behersker alt.
- 4 Plassverdi: Behersker til og med 5. klassetrinn.
- 5 Addisjon: Behersker alt, unntatt desimaltall.
- 6 Subtraksjon: Behersker alt, unntatt noen tilfeldige feil på oppgave 6.2.
- 7 Multiplikasjon: Behersker multiplikasjonsalgoritmen, men gjør flere feil ved multiplisering med desimaltall. Eleven har fått benytte lommeregner når hennes tabellkunnskaper ikke strakk til.
- 8 Divisjon: Behersker ikke området.
- 9 Ulikheter: Behersker til og med 5. klasse.
- 10 Ligninger: Behersker det ikke.
- 11 Algebra: Behersker det ikke.
- 12 Geometri: Behersker til og med 5. klasse.
- 13 Måling: Behersker til og med 5. klasse.
- 14 Areal: Behersker stoffet.
- 15 Volum: Eleven har ikke utført oppgaven fordi hun ikke behersker dette.
- 16 Brøk: Behersker delvis 5.-klassepensum.
- 17 Prosent: Eleven har ikke utført oppgaven fordi hun ikke behersker dette.
- 18 Funksjoner: Behersker alt.
- 19 Anvendelser: Behersker til og med andre klasse.