



**FAABORG-MIDTFYN
KOMMUNE**

Sammen skaber vi det bedste sted at bo

Matematikvejledningssamtalen som metode



Indhold

Matematikvejledningssamtalen som metode	4
Afdækning af elevens matematiske referencerammer ^{*2} og grundlæggende forståelse	5
Afdækning og tydeliggørelse af læringspotentialer	8
Fjernelse af læringsforhindringer	9
Afmærkning af læringsveje	10
Bibringelse af tro på at kunne lykkes med matematikken	11
Matematiksamtalet i hverdagen	12
Noter	14
Litteratur	14

Matematikvejledningssamtalen som metode

Metoden er udviklet over en periode af 3-4 år i forbindelse med arbejdet med udvikling af matematisk læring for Faaborg Midtfyn Kommunes Fagsekretariat for Undervisning, nu Center for Opvækst og Læring. Der har været afholdt et halvt hundrede matematikvejledningssamtaler med elever i matematikvanskeligheder, og der har endvidere været afholdt samtaler med nogle af elevernes forældre, blandt andet for at gøre op med forestillingen om, at matematikvanskeligheder kan ”nedarves”^{*1} og for at give forældrene bedre forudsætninger for at hjælpe deres børn. Elevernes matematiklærere har, hvor det har været muligt, deltaget som observatør under vejledningssamtalen. I nogle situationer er samtalen blevet fulgt op af en samtale, hvor en af eller begge forældrene har været med sammen med deres barn.

Metoden omhandler fem punkter:

- Afdækning af elevens matematiske referencerammer og grundlæggende forståelse
- Afdækning og tydeliggørelse af læringspotentialer
- Afmærkning af læringsveje
- Fjernelse af læringsforhindringer
- Bibringing af tro på at kunne lykkes med matematikken

Afdækning af elevens matematiske referencerammer^{*2} og grundlæggende forståelse

Referencerammerne og den grundlæggende matematiske forståelse opbygges i førskolealderen gennem undersøgelser af omgivelserne, der undertiden kan have karakter af videnskabelig metode, og i et tæt samspil med de personer, der indgår.

Referencerammerne er på den måde relateret til barnets hverdag. Hvis den efterfølgende matematikundervisning ikke tager højde for det, men distancerer sig og bliver for teoretisk, opstår der hos barnet en oplevelse af, at der er tale om to forskellige former for matematik, der lever uafhængigt af hinanden.

Tilsvarende er der stor risiko for, at der i forbindelse med grundskole- og ungdomsuddannelserne opstår tilsvarende problematikker, hvor for eksempel matematikken fra matematikundervisningen ikke kan overføres på skolens øvrige fag, for en del elevers vedkommende.

At få koblet elevens referencerammer og grundlæggende matematiske forståelse sammen med matematikundervisningen er således en forudsætning for succes, ikke mindst for elever i matematikvanskeligheder eller i fare for at komme i matematikvanskeligheder.

Det er i afgørende, at eleven føler sig anerkendt og taget alvorligt, og det er elevens oplevelse af matematikken og de vanskeligheder der er forbundet med at lære, der er centrale.

Spørgsmål må derfor rettes imod at få viden om, hvordan eleven oplever sine problemer og ikke mod lærerens oplevelse af eleven.

Hvordan er din oplevelse af matematikken?

Er der noget du synes er svært?/let? - Hvorfor?

Kan du give et eksempel?

Kan du nævne nogle opgaver, du synes er svære?

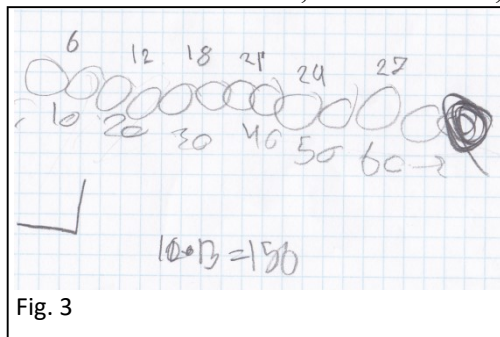
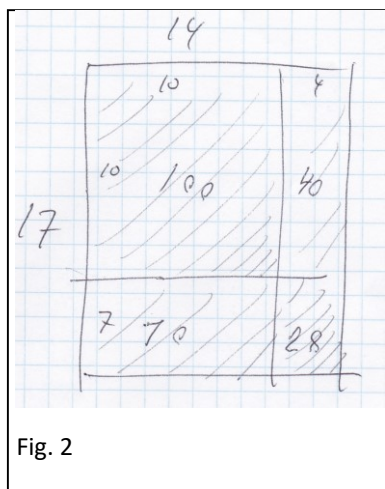
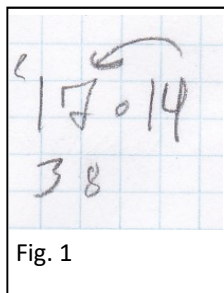
Hvis eleven ikke selv nævner nogle eksempler, eller svarer undvigende/generelt kan det være en god ide, at afsøge forskellige områder af matematikken, begyndende med det mest grundlæggende, for eksempel de fire regnearter. Det siger sig selv, at når elevens svar ikke er det

Fig. 1 viser en elev, der forgæves forsøger at bruge en delvist lært algoritme. Eleven ganger 4 med 7, får resultatet 28 og lægger derefter 10 til.

Eleven blev efterfølgende bedt om, at gange 12 med 13. Opga-

Metoden er brugbar og bygger på en grundlæggende forståelse, men eleven går fejl i 6-tabellen. Hun konkluderer nu, at opgaven kan løses ved at gange 10 med 13, gange 13 med 2 og lægge de to produkter sammen. På den måde viste hun, at hun forstod, at de to faktorerers rækkefølge

Det er almindeligt, at møde udtryk som: "Jeg kan ikke finde ud af division", "Jeg har aldrig



lært division”.

Udsagnet dækker som oftest over, at eleven er blevet bedt om at lære en bestemt metode, algoritme. Har eleven oplevet skoleskift, kan der let gøre sig indtil flere forskellige algoritmer gældende. Det siger sig selv, at det ikke vil have bidraget til elevens forståelse for matematikken, tværtimod.

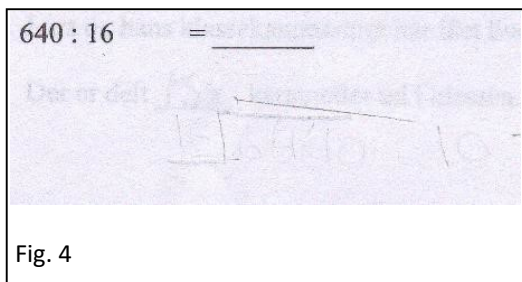
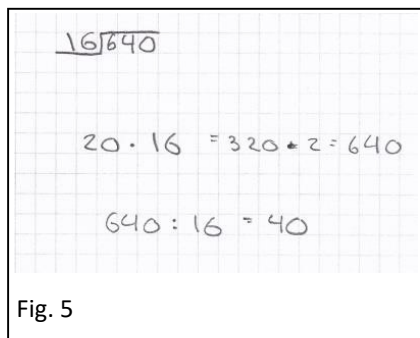


Fig. 4 viser en divisionsopgave, hvor eleven har skrevet den om til en klassisk algoritme, men visket det ud igen. Ved den efterfølgende matematikvejledningssamtale formuleredes opgaven som en fordeling af 640kr. mellem 16

personer. Eleven kunne se, at der mindst kunne blive 20kr. til hver. Kontrollerede sin hypotese og konstaterede, at der var fordelt halvdelen, hvorfor der måtte blive 40kr. til hver og tilføjede, at der skulle ganges med 2, for at komme op på 640. (Fig. 5).

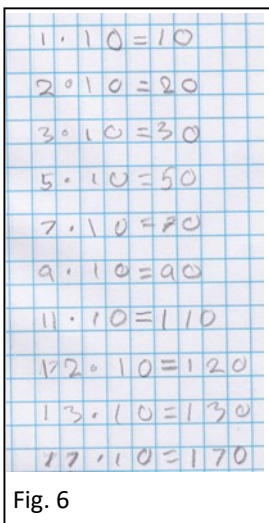
Eksemplet viser, at elevens problem ikke var manglende matematisk forståelse, men den ikke lærte algoritme.



Afdækning og tydeliggørelse af læringspotentialer

I processen med afdækning af elevens referencerammer og grundlæggende matematiske forståelse, er der også indeholdt en afdækning af elevens læringspotentialer.

Elevens talforståelsen er central. Har eleven en forståelse for tallenes rækkefølge, tal som repræsentationer for antal, titalsystemet med enere, tiere, hundreder etc.



1	•	10	=	10
2	•	10	=	20
3	•	10	=	30
5	•	10	=	50
7	•	10	=	70
9	•	10	=	90
11	•	10	=	110
12	•	10	=	120
13	•	10	=	130
17	•	10	=	170

Fig. 6

Fig. 6 handler om en elev, der blev bedt om at gange 17 med 10. Da det ikke lykkedes, blev eleven bedt om at gange 1, 2, 3 etc. med 10, sluttende med 17. Ved at reflektere over systemet i tallene, konkluderede vedkommende, at resultatet måtte være 170 og kunne samtidigt formulere en regel for multiplikation af hele tal med 10. Elevens evne til at se et system i tallene og reflektere over det viste noget om læringspotentialiet.

Tydeliggørelsen af, at det var elevens egen tænkning, der førte til resultatet, er med til at forankre en oplevelse af at lykkes. Der synes at ligge en væsentlig pointe her. Elevens matematiske referencerammer udgør sammen med en viden om, hvordan de kan bringes i spil, om hvordan de danner udgangspunktet for den matematiske tænkning og forståelse en væsentlig del af elevens læringspotentialer og er med til give eleven troen på at kunne lykkes med matematikken.

Fjernelse af læringsforhindringer

Delvist lærte algoritmer er væsentlige læringsforhindringer, og de er desværre almindeligt forekommende. Ud af 136 overbygningselever viste 49% sig at have matematikvanskeligheder, der direkte kunne tilskrives ikke eller delvist lærte algoritmer. Fagmålenes påbud om, at lade eleverne udvikle deres egne metoder til for eksempel de fire regnearter tager udgangspunkt i en tænkning om, at der i grundskolens undervisning skal bygges på de hverdagserfaringer eleverne har opbygget i førskolealderen.

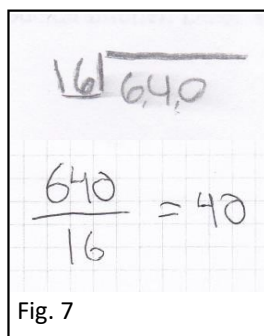


Fig. 7

Fig. 7 viser et eksempel på en elev, der forventede, at division skulle udføres med den algoritme, hun var blevet undervist i i grundskolen. Eleven blev bedt om at beskrive, hvad hun forstod ved division og nåede frem til, at der kunne tages udgangspunkt i en fordeling. Hun om-

skrev derefter opgaven til en brøk og konkluderede, at hun skulle finde frem til, hvor mange gange hun kunne trække 16 fra 640. Først skrev hun 4 16-taller under hinanden, men konkluderede, at det ville tage for lang tid og gik derefter over til at bruge fordoblinger af 16 (Fig. 8).

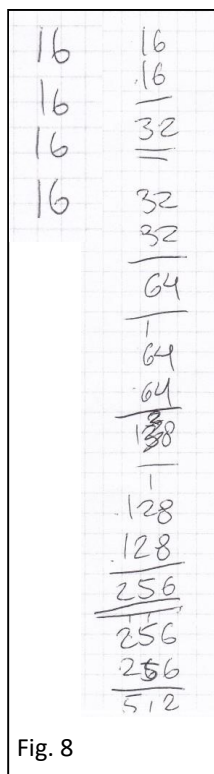


Fig. 8

$$14 \times 17 = (10 \times 14) + 7 \times 14 = 3 \times 14$$

$$140 + 98 = 238$$

Fig. 9

Fig. 9 viser et eksempel på en elev, der har udviklet sin egen metode. Han blev bedt om at gange 14 med 17 og fandt frem til, at

ved at gange 14 med 20 og trække 3 gange 14 fra, kunne han finde svaret. 42 trækkes fra 140 og de resterende 98 lægges til 140, hvorved resultatet 238 nås. Eleven her, brugte forholdsvis lang tid på udregningerne, men vil kunne udvikle en metode til at udføre dem som hovedregning.

Læringsforhindringer i form af delvist lærte algoritmer, er problematiske. Der skal bringes ny læring i spil, og der skal ske en aflæring. I ovenstående eksempler er elevens grundlæggende forståelse for deling bragt i spil, men der er ingen garanti for, at en divisionsopgave ikke vil give problemer fremover. Den daglige undervisning må nødvendigvis løbende tage problemstillingen op.

Afmærkning af læringsveje

Som det fremgår af eksemplerne i det foregående, er en farbar læringsvej, at bygge på elevens konkrete matematikforståelse, som i eksemplerne, hvor division og multiplikation forklares med udgangspunkt i penge. Konkretmaterialer i det hele taget, fordi den matematiske forståelse er tæt forbundet med den fysiske verden omkring os. Læringsvejene vil altid være en individuel størrelse, hvor en forståelse for eleven og vedkommendes måde at tænke og forstå matematik er det afgørende. I en formidlende undervisning er det elevens opgave, at forstå læreren og vedkommendes måde at tænke matematisk på. Den undervisning, der er tænkt ind i fagmålene vender problematikken om, så det er lærerens opgave at forstå, hvordan eleven tænker og forstår matematik.

Under matematikvejledningssamtalen skal der ske en afdækning af elevens læringspotentialer og læringsforhindringer, og disse udgør til sammen en væsentlig del af elevens læringsvej.

Som nævnt kan almindelige konkretmaterialer bruges på alle alderstrin, også i forhold til voksne. Det er ikke ualmindeligt, at møde den holdning, at konkretmaterialer først og fremmest er til elever i indskoling, og det kan være en stor lettelse, at få at vide, at man, for at forstå en brøkopgave, gerne må tegne repræsentationer for brøker i form af for eksempel pizzastykker. Det er tankevækkende at opleve en elev stille spørgsmålet: ”Må jeg det?”, når man netop har tegnet ”pizzabrøker” sammen med vedkommende. Det hører med til fortællingen, at det var min egen elev, at jeg underviste hende på tredje år, og at hun gik i 9. klasse.

Eksemplerne med algoritmer, der stille sig i vejen for elevens læring viser, at når hindringerne fjernes, tegner der sig en læringsvej. Erfaringer med et større antal matematikvejledningssamtaler har vist, at når eleven og vedkommendes læringspartnere bliver opmærksomme på muligheder frem for begrænsninger, ændres elevens hverdag markant. Af samme grund er det vigtigt, at involvere elevens læringspartnere, og her spiller forældrene en vigtig rolle. Det er derfor vigtigt, at forældrene får lejlighed til at opleve deres barns potentialer og bliver opmærksomme på eventuelle læringsforhindringer. Standardiserede algoritmer kommer både fra skolen og fra forældrene, blandt andet fordi det var sådan man selv lærte matematikken.

Bibringelse af tro på at kunne lykkes med matematikken

Troen på at kunne lykkes med matematikken er altafgørende. Hele matematikvejledningssamtalen er derfor bygget op om at tydeliggøre elevens læringspotentialer og grundlæggende forståelse.

Ved systematisk at forklare, hvad eleven selv ræsonnerede sig frem til og bidrog med af faglig relevans, får eleven en brugbar opfattelse af egne muligheder. Efter hver matematikvejledningssamtale skrives en

rapport, der beskriver samtalen, den matematik der er drøftet og elevens bidrag og måde at forstå den involverede matematik på. Rapporten er til eleven, elevens lærer og elevens forældre og er tænkt som et redskab til elevens læring og til en forståelse af eleven.

Det hører med til samtalen, at eleven spørges om vedkommende har oplevet, at samtalen hjalp.

Matematiksamtalen i hverdagen

Det har i rigtig mange år været en del af lærerens opgave, at have faglige vejledningssamtaler med den enkelte elev, men efter at have gennemført et halvt hundrede matematikvejledningssamtaler på forskellige skoler i løbet af de seneste 3-4 år, må det konstateres, at opgaven er svær. Det har været spændende og lærerigt, at møde en række dygtige og engagerede lærere og få lejlighed til at få en indsigt i den måde deres elever tænker og forstår matematik. Det er disse mange erfaringer, der danner baggrunden for foreliggende metodebeskrivelse. Det er imidlertid langt fra tilstrækkeligt, blot at forsøge at anvise en metode, der skal også skabes en struktur i hverdagen, der muliggør samtalen. Hverdagens handletvang levner ofte ikke tilstrækkeligt rum for de personlige fagligt orienterede samtaler med den enkelte elev. At lade en klasse arbejde selv, mens man som lærer sidder på gangen og holder en matematikfaglig samtale med en enkelt elev kan være en stor udfordring, hvor opmærksomheden i sagens natur vil være delt mellem de to steder, ens elever befinder sig.

Der må derfor skulle skabes funktionelle strukturer, der reelt muliggør samtaler i hverdagen. Modellen med en udefra kommende matematikvejleder løser en del af opgaven, men ikke den del, der handler om, at det er elevens egen lærer, der skal gennemføre samtalen og bruge den viden den afdækker.

Tolærerordninger, eller en pædagog tilknyttet, i kortere eller længere tid kunne være en løsning og der vil givetvis kunne findes mange andre muligheder, der er for eksempel skoler, der indbygger et samtalebånd i skemaet. Det handler ikke så meget om det, som det handler om prioritering af de ressourcer der er tilgængelige til opgavens løsning.

Afslutningsvist et par bemærkninger om involvering af forældrene.

Inden barnet påbegynder sin skolegang, har dets forældre lært det betydeligt mere, end skolen på nogen måde kan gøre sig forhåbninger om. Daginstitutionerne har hjulpet til, men forældrene er og skal være barnets primære socialiserings- og læringspartnere frem til skolegangens påbegyndelse.

Hvorfor så ikke fortsætte med at lade forældrene spille en central rolle, ikke med lektier, der måske giver anledning til konfrontationer, men med den læringstilgang, der har været bragt i spil i forbindelse med opbygningen af den grundlæggende forståelse for naturfaglige sammenhænge, der udgør de matematiske referencerammer skolens undervisning bygger videre på? En del af svaret på det spørgsmål, ligger bag involveringen af forældrene i forbindelse med matematikvejlednings-samtalerne.

Peter Albrekt

Matematikvejleder, Nordagerskolen
Skolekonsulent, Center for Opvækst og Læring
Faaborg Midtfyn Kommune

Noter

***1**

En fortælling som: ”Jeg var heller ikke ret god til matematik, så det er nok fra mig, han har det”, er ikke ualmindelig. Der er ikke tale om arv i genetisk forstand, men om en fordom, der ubevidst er bragt videre fra forældre til barn.

***2**

Begrebet matematiske referencerammer dækker over den viden og forståelse eleven har opnået gennem sit arbejde med matematikken helt fra den tidlige barndom. Erfaringerne går fra konkret oplevelse til abstrakt tænkning. Den abstrakte tænkning er tæt forbundet med konkrete oplevelser og eksperimenter. Af samme årsag, har konkretmaterialer stor betydning i udviklingen af matematisk forståelse.

Litteratur

Kirsten Paludan Videnskaben, Verden og Vi

Bogen fortæller om hverdagserfaringer/-oplevelser kontra naturvidenskab og er derfor relevant for forståelsen for opbyggelsen af de naturfaglige erfaringer, og fejlopfattelser, der bruges som matematiske referencerammer.

Lars Dencik Jørgensen, Per Schultz og Dion Sommer , Familie og børn i en opbrudstid.

Bogen kommer ind på forældrenes rolle i forbindelse med barnets socialiseringsproces og deres betydning som læringspartnere.

Marit Høines, Begynneropplæringen

Matematikken som sprog og barnets udvikling af et talbegreb og en talforståelse.

Ida Heiberg Solem og Elin Kirsti Lie Reikerås, Det matematiske barnet

Om børns udvikling af matematik og de voksnes forståelse deraf, herunder overførsel mellem hverdags- og skolematematik.

Astrid Kilt og Per Havgaard, Den spørgende lærer

Om en spørgende tilgang til undervisning. Handler på den måde også om en reel anerkendende tilgang til læring.

Howard Gardner, Sådan tænker børn - sådan lærer de

Om læringstænkning i et andet perspektiv end det skolastiske.

Olav Lunde, Nu får jeg det til

Om tilpasning af matematisk læring til den lærende.



**FAABORG-MIDTFYN
KOMMUNE**

Sammen skaber vi det bedste sted at bo