

At skabe rammer for tosprogede elevers deltagelse i matematisk diskurs

1) Ergüns karakteristik af matematisk sprog:

Hverdagsprog at jeg lære noget hver dag altså andre ting / matematisk sprog det er noget vis der står en lang sætning og man skal finde ud af svaret til sidst.

2) Basheers evaluering af tegneøvelse:

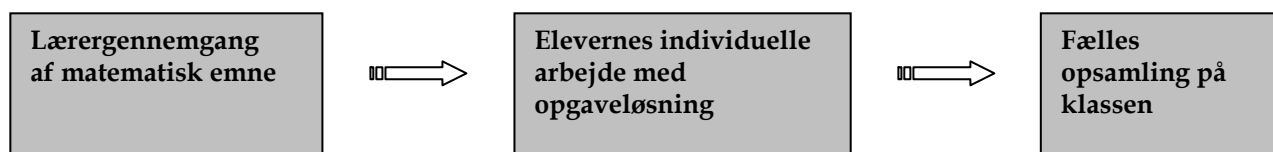
Hvad var svært ved øvelsen?
Jeg synes ikke det var svært. [redacted] forklare godt, jeg forstod det rigtig godt.
Da jeg selv skulle lave beskrivelser var det lidt svært. Det var svært at bruge det rigtige ord. Jeg kunne heller ikke udtale dem rigtig. f.eks. Symmetri, diagonal.

3) En ordforrådstilgang og en diskurstilgang til matematikundervisning og tosprogede elever:

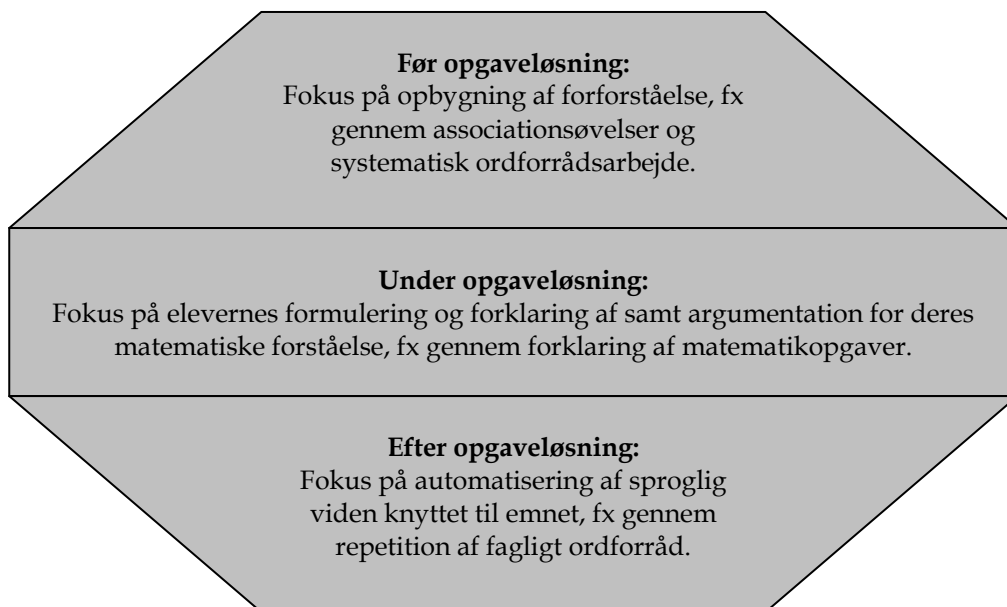
- Ordforrådstilgang:
De tosprogede elever skal lære at løse ordforrådsproblemer, at forstå individuelle matematiske udtryk og at oversætte mellem dansk og matematiske symboler.
- Diskurstilgang:
De tosprogede elever skal lære at deltage i matematisk diskurs, dvs. mundtlig og skriftlig kommunikation om et matematisk indhold både på klasserumsniveau og i mindre grupper – på måder, der minder om (men ikke er lig) kompetente matematikers måde at indgå i matematisk diskurs på.

(Moschkovich 1999:11)

4) "Værsgo og gå i gang"-matematikundervisning:



5) Matematikundervisning med fokus på sprog før, under og efter opgaveløsning:



6) Om det matematiske register – 'hverdagsprog' og 'matematisk sprog':

Inge-Lis:	<i>Vi har lige pludselig opdaget, at der er to sprog. Der er nemlig et matematikprog, og så er der et hverdagssprog. Og nogen gange skal vi koble de to ting, og nogen gange skal vi lære nye ord til matematiksproget, og nogen gange så skal vi lære, at ordene kan være de samme, men de betyder ikke det samme. Vi forstår ikke det samme ved det.</i>
-----------	--

7) Hvordan kan læreren skabe rammer for deltagelse i matematisk diskurs?

Beskrivelse af interaktionens forløb	Meryems interaktionelle praksis
Meryem: <i>Godt, så vil jeg gerne, at I kigger på opgave 6.</i>	Signalerer, at der tages hul på en ny opgave og sørger for, at alle elevers opmærksomhed er rettet mod opgaven.
Meryem: <i>Nicki, vil du læse opgave 6?</i> Nicki læser opgaven op: <i>Hvor stor en del af alle kort er spar?</i>	Beder en elev læse op i stedet for selv at gøre det og lægger dermed op til, at eleven får erfaring med oplæsning af matematiske opgaver.
Meryem: <i>Hvad betyder det?</i>	Sætter fokus på betydning – signalerer, at det er væsentligt at bruge tid på at forstå matematiske opgaver.
Meryem: <i>Hvor stor en del af alle kort er spar?</i> Ergün forklarer: <i>Det betyder, hvor mange spar er der i et kortspil, og der er 13.</i>	Gentager opgaveformuleringen, hvilket forstærker opmærksomheden på opgavens formulering og giver flere elever tid til at markere.
Meryem: <i>Det er rigtigt.</i>	Positiv evaluering af Ergüns forklaring.
Meryem: <i>Ud af hvor mange, søde?</i> Ergün forstår tilsyneladende ikke spørgsmålet og svarer 43, hvilket giver anledning til småsnak i klassen. En anden elev mumler: <i>Hvad fanden sker der?</i>	Stiller et uddybende spørgsmål, der både afspejler værdsætning af Ergüns forklaring og introducerer et væsentligt matematisk udtryk for mængde: x ud af y .
Meryem: <i>Jeg tror godt, jeg ved, hvad du tænker. Du siger, der er 13 spar.</i>	Demonstrerer forståelse for Ergüns tankegang og gør den således legitim. Gentager og fremhæver Ergüns rigtige svar.
Meryem: <i>Det, jeg så spørger dig om, er ud af hvor mange, hvor mange kort er der i alt?</i>	Gentager sit spørgsmål og gengiver det tilsyneladende problematiske matematiske udtryk x

Ergün: 52.	ud af y med et mere hverdagsagtigt sprogligt udtryk: Hvor mange er der i alt.
Meryem: <i>Nemlig, søde.</i> Ergün (forbavset): <i>Var det bare det?</i> Meryem smiler og nikker.	Bekræfter Ergüns rigtige svar og afdramatiserer episoden.
Meryem: <i>Så der er 13 spar ud af 52 kort.</i>	Afslutter episoden gennem en opsummering, hvor det problematiske sproglige udtryk gentages, nu i præciseret form.

7) Undervisningsstrategier, som matematiklæreren kan tage i anvendelse for at understøtte de tosprogede elevers deltagelse i matematiske diskussioner:

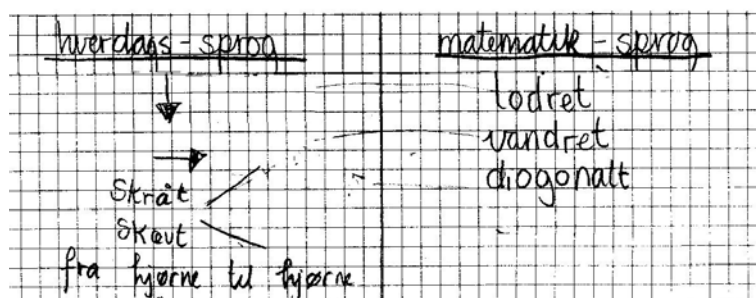
- 1) Anvend flere sproglige udtryk for samme matematiske begreb.
- 2) Anvend gestik og genstande til at klargøre betydning.
- 3) Acceptér og byg videre på elevers udsagn.
- 4) Gengiv elevers udsagn ved at anvende mere fagligt/teknisk sprog (*revoicing*).
- 5) Fokusér ikke udelukkende på udvikling af ordforråd, men også på matematisk indhold og argumentation.

(Moschkovich 1999:11)

8) 'Hverdagsprog' og 'matematisk sprog':

Inge-Lis inddeler tavlen i to kolonner med overskrifterne 'hverdagssprog' og 'matematiksprog'.
Inge-Lis: <i>I matematik taler vi om, at noget er vandret, noget er lodret, og noget er di-a-go-nalt (skriver samtidig ordene i kolonnen 'matematiksprog'). Noget, der er lodret, hvordan ser det så ud? Prøv at vise det med hænderne, alle sammen. Lodret.</i>
Eleverne laver lodrette bevægelser med hænderne.
Inge-Lis: <i>Faktisk er det allernemmeste at gøre sådan (tegner en lodret pil under 'hverdagssprog'). Det går nedad. Hvad er så vandret? Vis med hænderne. Yes. Må jeg se alle sammen, vandret?</i>
Eleverne laver vandrette bevægelser med hænderne.
Inge-Lis: <i>Godt, det er vandret (tegner en vandret pil under 'hverdagssprog'). Det følger jorden, kan man sige. Og her peger den jo nedad, ikke også? Diagonalt, der havde vi et andet ord før – vi sagde ordet skrå eller skråt (skriver skråt under 'hverdagssprog'). Eller kunne man sige sådan der, hvis jeg skulle tegne det på samme måde (tegner en diagonal linje fra venstre mod højre). Så er noget diagonalt. Skråt. Skævt er også et ord for det (skriver skævt under 'hverdagssprog'). Men vi kan også gå den anden vej, så går den sådan (tegner en diagonal linje fra højre mod venstre). Altså, når vi snakker diagonaler, så går den fra det ene hjørne til det andet. Fra et hjørne til et andet (skriver fra hjørne til hjørne under 'hverdagssprog').</i>

9) Fra Mais symmetrilogbog:



10) EksPLICIT OPMÆRKSOMHED PÅ SPROG I MATEMATIKUNDERVISNINGEN:

Inge-Lis:	<i>Symmetri, det er egentlig et græsk ord. Det lyder heller ikke særlig dansk, synes I?</i>
Klassen:	<i>Nej.</i>
Nicki:	<i>Det lyder mere engelsk.</i>
Inge-Lis:	<i>Ja, det kunne godt være. Er der nogen af jer, der kender ord, der ligner det, fra nogle af de sprog, som I taler? Hedder det sådan noget på arabisk?</i>
Johan:	<i>Symmetri, mand (laver håndtegn og anvender karikeret udtale med accent).</i>
Nicki:	<i>Fransk?</i>
Inge-Lis:	<i>Eller tyrkisk?</i>
Johan:	<i>Ja, fransk. Er det ikke fra fransk?</i>
Inge-Lis:	<i>Noget fransk, synes du? Ja. Men nu skal jeg fortælle jer. Symmetri kommer egentlig fra græsk, og det betyder egentlig samme mål, hvis jeg oversætter det. Symmetri. Kan I forstå ordet så, at det har samme mål?</i>
Inge-Lis tegner en symmetrisk figur på tavlen og lader Sanne komme til tavlen og illustrere, at der er samme mål på hver side af symmetriaksen.	

Inge-Lis skriver <i>asymmetrisk</i> på tavlen.	
Inge-Lis:	<i>Hvad står der? Hvem læser det højt først? Det gør Karolina.</i>
Karolina:	<i>Asymmetrisk.</i>
Inge-Lis:	<i>Det siger vi lige alle sammen.</i>
Klassen:	<i>Asymmetrisk (i kor).</i>
Inge-Lis:	<i>Hvad betyder det ord? Kan I huske det? Ingrid?</i>
Ingrid:	<i>At det ikke er symmetrisk.</i>
Inge-Lis:	<i>At det ikke er symmetrisk. Det er frygtelig godt sagt. At det ikke er. Det vil sige, at det er det modsatte ord af det der? (peger på symmetrisk)</i>
Ingrid:	<i>Mmm (bekræfter).</i>
Inge-Lis:	<i>Symmetrisk og asymmetrisk. Er det sådan, vi tit laver modsatte ord på dansk? Sætter vi a foran? Hvis nu jeg har... Noget det er muligt, og det modsatte af muligt, hvad er det?</i>
Fra klassen:	<i>Umuligt.</i>
Inge-Lis:	<i>Umuligt. Hvad sætter jeg så foran?</i>
Fra klassen:	<i>u.</i>
Der kommer en række bud på tilsvarende antonymer, både adjektiver og substantiver: <i>ulige, ulykkelig, urimeligt, uvenner, utak.</i>	
Inge-Lis:	<i>Godt, hvad er det for et bogstav, der har været foran hver eneste gang? Basheer?</i>
Basheer:	<i>u.</i>
Inge-Lis:	<i>Det er et u. Men her har vi altså et a, og det betyder det samme som u.</i>

"... sprogfokuseret undervisning i ordforråd, som direkte retter elevernes opmærksomhed mod morfologiske og syntaktiske karakteristika ved fagligt kerneordforråd og introducerer ordenes grundform, bøjningsmønstre og afledninger i højere grad [end undervisning, der udelukkende fokuserer på ords betydning] giver eleverne den viden, de har brug for, hvis de skal kunne anvende det faglige ordforråd og bringe deres viden om det i spil i produktive sammenhænge". (Robinson 2005:443, min oversættelse)

11) Basheers evaluering ved afslutningen af forløbet om symmetri:

Meryem:	<i>Mens vi har haft det her emne, symmetri, der har vi snakket om nogle ord, og hvad de betyder – ja, hvad de betyder, sådan nogle fagord og fagudtryk. Hvilke ord har vi lært, mens vi har haft det her emne? Er der nogle nye ord, I har lært? Basheer?</i>
Basheer:	<i>Diagonal.</i>
Meryem:	<i>Du har lært diagonal, ja, hvad det betyder?</i>
Basheer:	<i>Ja.</i>
Meryem:	<i>Ja, kan du forklare, hvad det betyder?</i>
Basheer:	<i>Det betyder, når to... Fra en hjørne til den anden hjørne. Sådan i stedet for at kalde den skrå, så kalder vi den diagonal.</i>