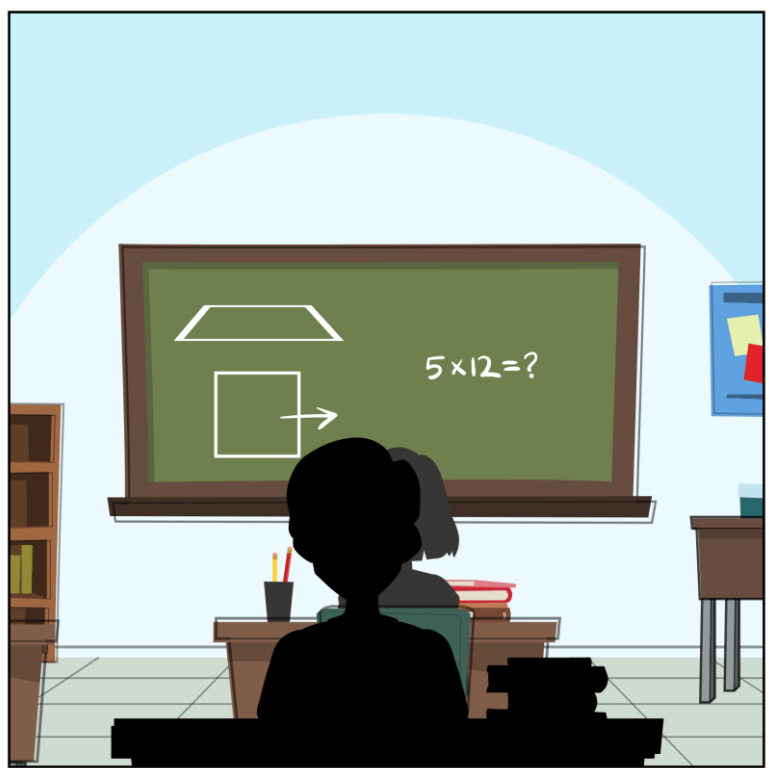


Matematisk kommunikation



Louise Melgaard

Studienr. 3016580

Professionsessay

Matematik Modul 3

Indholdsfortegnelse

Indledning.....	2
Præsentation af undersøgelsesspørgsmål.....	2
Relevans for folkeskolen.....	2
Undersøgelse.....	3
Metode & undersøgelsesgrundlag.....	3
Teoriafsnit.....	4
SMTTE-modellen.....	4
Undersøgende matematik.....	5
Kommunikationskompetencen.....	5
Diskussion og inddragelse af empiri.....	5
Konklusion.....	6
Biografi.....	8
Bilag 1 – Undervisningsforløb.....	9
Bilag 2 – Udvalgte elevbesvarelser multiplikation.....	10
Bilag 3 – Udvalgte elevbesvarelser division.....	12

Indledning

I min allerførste praktik oplevede jeg, at eleverne var tilbøjelige til at dukke sig og nærmest gøre sig usynlige, når undervisningen lagde op til dialog og kommunikation i og om matematik. Umiddelbart var min første tanke at se ind ad og revidere min spørgeteknik og deltageraktiviteterne, men jeg må også bare konstatere, at i løbet af praktikken var ændringen i elevernes måde at kommunikere i matematik nærmest ikke eksisterende. Som ny i faget kan der altså være en tendens til, at man konkluderer, at manglende elevdeltagelse skyldes manglende erfaringer som fagperson og deraf færre redskaber og metoder at trække på. Her kan jeg igen konstatere, at den pågældende klasse var svære at aktivere sprogligt selv for erfarne lærere og nærmest uafhængigt af fag.

I min seneste praktik oplevede jeg nærmest det modsatte. Eleverne ville gerne høres og bidrage til undervisningen med facts også selvom størstedelen udviste usikkerhed og pakkede deres svar ind som spørgsmål såsom "Er det ikke 45?", "Kan man ikke sige, at et kvadrat har fire lige lange sider?" og så videre. Selvom eleverne gerne deltog i den dialogiske undervisning, oplevede jeg, at de havde vanskeligt ved at frembringe deres matematiske tænkning både skriftligt og mundtligt. Dette kom for eksempel til udtryk, når de skulle forklare, hvordan de var nået frem til et bestemt resultat, hvordan de kunne være sikker på, at deres resultat var rigtig eller i deres skriftlige opgaver, hvor der ganske simpelt manglende mellemregninger og forklaringer.

Præsentation af undersøgelsesspørgsmål

Det at kunne planlægge, gennemføre og evaluere et undervisningsforløb er et helt centralt omdrejningspunkt i lærerens grundfaglighed. Det kombineret med ovenstående observationer har ledt mig frem til følgende undersøgelsesspørgsmål:

Hvordan planlægges, gennemføres og evalueres et undervisningsforløb i matematik henvendt til en 4.kl, så eleverne udvikler deres matematiske kommunikationskompetence?

Da eleverne netop har afsluttet et forløb om multiplikation, aftales det, at selve undervisningsforløbet skal tage udgangspunkt i emnet "division".

Relevans for folkeskolen

I faghæftet for matematik står der blandt andet, at fagets formål er:

"Elevernes læring skal baseres på, at de selvstændigt og gennem dialog og samarbejde med andre kan erfare, at matematik fordrer og fremmer kreativ virksomhed, og at matematik rummer redskaber til problemløsning, argumentation og kommunikation". (Børne- og undervisningsministeriet, 2019, s. 7).

På baggrund af dette finder jeg belæg for, at det er relevant at arbejde videre med undersøgelsesspørgsmålet, da kommunikationskompetencen netop er en kompetence eleverne skal besidde i matematik.

At have fokus på kommunikationskompetencen i matematik kan desuden medvirke til at styrke elevernes læring i faget og dermed i deres videre uddannelse (Kabel, 2009, s. 36).

Undersøgelse

Metode & undersøgelsesgrundlag

Min observation foregår i min praktik som forløber over 4 uger i en 4. klasse der i gennemsnit har 6 lektioner i matematik om ugen. Forud for denne praktik, har jeg tilbragt 1 uge i klassen, hvor jeg har fået et indblik i klassen, fællesskabet, de enkelte elever og deres vante arbejdsmetoder. Som jeg skriver i indledningen, er klassen fyldt med elever der gerne deltager mundtligt i undervisningen både med relevante indspark, men det er også en klasse, hvor fokus nemt kan flyttes og hvor, for undervisningen, uvæsentlige ting kan fylde meget, hvilket kan give en del uro i klassen. Klassen har brug for forholdsvis meget styring og guidning for, at læringsmiljøet kan anses som velfungerende for alle. På trods af elevernes megen mundtlighed virker de dog alligevel meget usikre omkring deres faglige viden.

I observationsugen afsluttede klassens vante lærer et undervisningsforløb omhandlende multiplikation og det blev derfor aftalt, at jeg skulle udarbejde et 4-ugers undervisningsforløb i emnet "division". Under bilag 1 ses en undervisningsplan for den første dobbeltlektion med klassen. Lektionen er eksemplarisk for de efterfølgende lektioner der er bygget over nogenlunde samme struktur, hvor lektionen begyndes med lidt opsummering fra forrige lektion samt introduktion til dagens program og målet for selve undervisningen tydeliggøres for eleverne. Herefter var der gerne en aktivitet, hvor eleverne kunne arbejde i mindre grupper og selv undersøge og gå i dybden. Det blev fulgt op af en opsamling og afsluttet med nogle regn-selv-øvelser. Undervisningsforløbet blev dog løbende tilpasset, så det bedst muligt kunne tilgodese elevernes forudsætninger og behov.

På grund af mine observationer i observationsugen og samtaler med klassens faste lærere, fandt jeg det mest hensigtsmæssigt, at undervisningen blev forholdsvis traditionelt og så tæt som muligt på elevernes vante undervisning, da enkelte elever havde markant brug for kendt struktur og den tryghed det kan give. Selve undervisningen var bygget omkring SMTTE-modellens fem elementer med fokus på elevernes kommunikationskompetence.

Indledningsvis i den 4-ugentlige periode skulle eleverne skriftligt besvare et ark omhandlende multiplikation. Arket udviklede jeg efter inspiration fra artiklen "Er matematisk samtale bare samtale?" (Kabel, 2009). Meningen var, at eleverne skulle udfylde arkene med alt den viden, de på daværende tidspunkt havde om multiplikation. Afslutningsvis på forløbet skulle eleverne igen udfylde et ark – denne gang omhandlende division. Udvalgte elevbesvarelse vil senere blive, sammenlignet, analyseret og danne baggrund for en konklusion på undervisningsforløbet. De udvalgte elevbesvarelser vil kunne findes under bilag 2 og bilag 3.

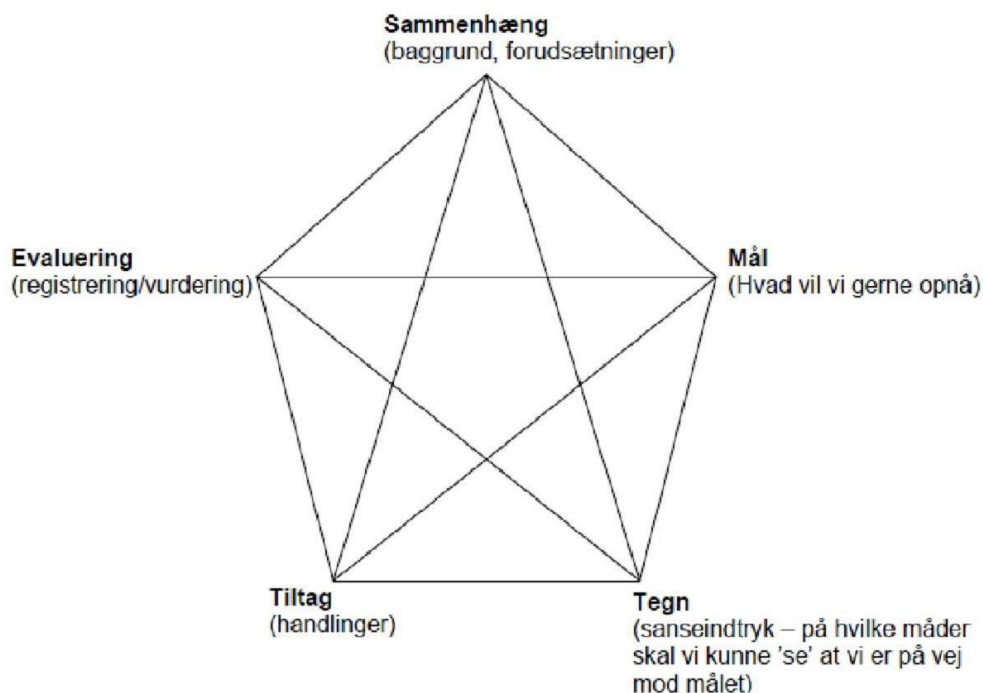
Da jeg under min observation vil være til stede og deltagende, vil der være tale om en direkte og deltagende feltobservation (Agerup, 2016).

Teoriafsnit

Da undervisningen som nævnt er bygget op omkring et traditionelt undervisningsforløb omhandlende division, har jeg valgt at inddrage teori om SMTTE-modellen. En undersøgende tilgang til matematik giver ofte eleverne gode muligheder for at kommunikere indbyrdes og i fremlægge deres undersøgelse i plenum. Jeg har derfor også valgt at behandle teori om kommunikationskompetencen i relation til matematik og teori om undersøgende matematik, for på den måde at få fokus på kommunikationskompetencen.

SMTTE-modellen

SMTTE-modellen er et dynamisk redskab til planlægning af undervisningen. Modellen er bestående af fem elementer som indbyrdes påvirker hinanden. Undervisningen tager udgangspunkt i kendskabet til elevernes og deres forudsætninger. Ved brug af modellen opstilles der konkrete, realistiske og målbare mål for elevernes læring. Ud fra målene kan der gøres nogle overvejelser over, hvilke "tegn på læring" eleverne fremkommer med. I gennemførelsen af undervisningen kan der så evalueres på, hvor eleverne er i processen om at nå de førnævnte mål. Inden lektionen planlægges, hvilke tiltag og handlinger der umiddelbart skal gøres brug af i løbet af undervisningen. Da SMTTE-modellen, som nævnt, er dynamisk skal disse tiltag og handlinger muligvis justeres i løbet af undervisningen alt afhængig af, hvilke tegn på læring eleverne fremkommer med. Det vil altså sige, at der i løbet af undervisningen sker en løbende evaluering. Udover en løbende evaluering skal der også evalueres efter endt undervisning, for på den måde, at evaluere om målene er blevet opfyldt og på den måde at kunne vurdere, hvad elevernes nye udgangspunkt er for næste lektion (Håstein, 2017).



Figur 1 SMTTE-modellen (Håstein, 2017)

Undersøgende matematik

Ved en undersøgelsesbaseret tilgang til undervisningen i matematik får eleverne mulighed for at arbejde målrettet med et afgrænset emne, hvor de arbejder eksperimenterende, danner hypoteser, debatterer og formidler faglige argumenter. Eleverne får dermed mulighed for at danne egne erfaringer med det faglige indhold, hvilket kan fremme motivationen og øge fordybelsen i de udvalgte faglige problemstillinger. I en sådan tilgang til undervisningen har læreren en central rolle i at sikre forbindelsen mellem selve eksperimenterne og elevernes nyerehvervet erfaringer og de centrale faglige pointer. For at den undersøgelsesbaseret undervisning skal blive vellykket er det en forudsætning, at formål og mål med den er tydelig for eleverne. Læreren skal iscenesætte undersøgelsen, så elevernes motiveres og i den løbende og efterfølgende faglige dialog skal læreren tage udgangspunkt i elevernes undersøgelse og udbygge deres erfaringer. Samtidig skal læreren med sine spørgsmål opmuntre til refleksion. Morten Blomhøj påpeger desuden vigtigheden af etableringen af et læringsmiljø, hvor fejl og fejlslagne forsøg ses som kilde til værdifuld læring. Et læringsmiljø, hvor samarbejde og dialog mellem eleverne er værdsat og spørgsmål er velkomne. (Blomhøj, 2013).

Kommunikationskompetencen

Kommunikationskompetencen handler om at kunne udtrykke sig med og om matematik samt at kunne vurdere og sætte sig ind i andres kommunikation med og om matematik (børne- og undervisningsministeriet, 2019, s. 35). Ifølge fælles mål betyder det, at elever i 4. klasse skal bevæge sig fra at kunne uddrage relevante oplysninger i enkle matematikholdige tekster til at kunne læse og skrive enkle tekster med og om matematik. Ligeledes vil eleverne opnå en progression i form af variation i den mundtlige og skriftlige kommunikation med og om matematik, hvor eleverne synliggøre deres matematiske tænkning og hvor der anvendes brug af fagord og begreber (Børne- og undervisningsministeriet, 2019, s. 17). I forhold til min undersøgelse er fokus primært på elevernes progression inden for den skriftlige kommunikation med og om matematik, hvor både elevernes tænkning, fagord og begreber skal synliggøres.

Diskussion og inddragelse af empiri

I undervisningen var jeg meget bevidst om, at jeg gerne ville styrke elevernes kommunikationskompetence samtidig med inddragelsen af aktiviteter, hvor eleverne fik mulighed for selv at arbejde undersøgende. På baggrund af mit kendskab til elevernes faglige niveau og klassens generelle koncentrationsniveau samt efter rådgivning fra min vejleder besluttede jeg, at de undersøgende aktiviteter maksimalt måtte have en varighed på ca. 20 minutter, hvorefter der skulle være en fælles opsamling og et skift i aktivitet. Den undersøgende tilgang til undervisningen gjorde, at der blev bevaret en rød tråd gennem lektionen, da eleverne skulle relatere ny viden til deres erfaringer fra undersøgelsen og der efterfølgende i samtalen kunne henvises til undersøgelserne.

Jeg har tidligere nævnt, at klassen bestod af relativ mange meget talende elever. Her oplevede jeg, at den undersøgende tilgang til undervisningen bidrog til, at det var nemmere at holde eleverne på

sporet, da de skulle dele deres egne oplevelser med deling af en tilfældig mængde centicubes. De få tilbageholdende elever, der trods alt var i klassen, var også nemme at aktivere og få til at deltage i den mundtlige kommunikation, da de netop kunne dele ud af deres egne erfaringer og oplevelser. Jeg fornemmede, at de pågældende elever ikke længere var hæmmet af risikoen af at lave fejl.

Jeg vil nu sammenligne de to test, eleverne lavede i henholdsvis starten af undervisningsforløbet og i afslutningen. Udvalgte elevprodukter ses i henholdsvis bilag 2 og 3.

I den første test omhandlende multiplikation ses det, at eleverne primært holder sig til fakta og hverdagsprog som udtrykkes ved sætninger som "et gangestykke er ligesom plus". Der ses enkelte formuleringer af informerende og instruerende art samt en enkelt gang udtrykkes kausalitet i forbindelse med matematisk argumentation, hvor ordet "fordi" indgår i elevens matematiske forklaring. Begge elever gjorde brug af eksempler på simpel multiplikation der holdt sig indenfor den lille tabel.

Elevprodukterne omhandlende division er lavet af henholdsvis en elev med dysleksi og en faglig stærk elev. Det ses, at eleven med dysleksi anvender flere illustrationer såsom mængde-inddeling og tallinje. Derudover gør eleven brug af informerende og instruerende tekst samt enkelte fagord og udtrykker ligeledes kausalitet i forbindelse med matematisk argumentation. f.eks forklarer eleven, at kommaet skal rykkes mod venstre, når der divideres med ti og fagord som lighedeling og dividend anvendes. Den faglige stærke elev springer lidt over, hvor gæret er lavest på trods af, at mange af fagordene fra faktaboksen inddrages i besvarende ved hjælp af pile. Eleven gør også brug af informerende og instruerende tekst. Eleven forklarer, at division er det omvendte af gange og kommer med en detaljeret forklaring af begrebet. Ud af besvarelsen kan man se, at eleven har en forståelse af brøkbegrebet, det positionelle talsystem og decimaltal. Begge elever kom med eksempler på metoder og opstilling af divisionsstykker med trecifret tal.

Konklusion

I min indledning lød mit undersøgelsesspørgsmål; Hvordan planlægges, gennemføres og evalueres et undervisningsforløb i matematik henvendt til en 4.kl, så eleverne udvikler deres matematiske kommunikationskompetence? Det har jeg forsøgt at finde svar på ved hjælp af litteratur omhandlende kommunikationskompetencen samt teori om didaktik herunder SMTTE-modellen og undersøgende matematik. På baggrund af mine observationer og analyse af de to "test" kan jeg konkludere, at eleverne i hvert fald har bevæget sig i retning af at anvende mere matematik faglig kommunikation i undervisningen. Undervejs i selve undervisningen oplevede jeg, at eleverne blev mere sikre i deres formuleringer. De følte ikke længere behov for at udtrykke sig ved hjælp af spørgsmål. Det kan skyldes den undersøgende tilgang i undervisningen, hvor eleverne selv fik lov til at undersøge og efterfølgende skulle formidle det. Det eleverne i første omgang formidlede var det de umiddelbart havde registreret i deres undersøgende arbejde. De kunne derfor ikke komme med et forkert svar. Havde andre elever observeret noget andet, så kunne vi i fællesskab undersøge, hvorfor det forholdt sig sådan. Eleverne opnåede dermed en øget tiltro til egne evner. Selvom jeg

oplevede, at mange af eleverne gik til de undersøgende aktiviteter med iver og motivation, oplever jeg også, at denne tilgang kan være udfordrende for nogle elever som har brug for meget struktur. For at afhjælpe den uro disse elever ellers kunne generere blev de undersøgende aktiviteter begrænset til en varighed på ca. 20 min. Dermed blev elevernes læringsforudsætninger også inddraget i planlægningen og gennemførelsen af undervisningen. Løbende blev undervisningen evalueret og tilpasset de enkelte elever. Et eksempel herpå er eleven med dysleksi; I multiplikationstesten besvarede eleven med store bogstaver – JEG VED IK VAD JEG SKAL SKRIV – som eneste besvarelse på testen. Jeg havde helt tydeligt ikke taget højde for denne elevs særlige forudsætninger. Det gav mig nogle overvejelser om den afsluttende test om division skulle scannes ind, så eleven kunne benytte oplæsning og indtaling på computeren. Jeg gik dog fra denne idé, da det så ville blive vanskeligere for eleven at gøre brug af illustrationer som jeg havde set vedkommende benytte sig af i den daglige undervisning. Alternativet blev derfor, at eleven fik udleveret det fysiske ark og imens testen varede lagde jeg hyppigt vej forbi og hjalp, hvor eleven var i tvivl om stavemåde. Eleven skulle selv formulere sætningerne.

Så min konklusion er, at elevernes kommunikationskompetence kan styrkes ved at planlægge og gennemføre et undervisningsforløb, hvor undersøgende aktiviteter inddrages i undervisningen. Undervejs er det vigtigt at tage højde for elevernes forudsætninger og tilrettelægge undervisningen herefter. Målene for undervisningen og de enkelte aktiviteter skal tydeliggøres for eleverne, så aktiviteter ikke opleves som meningsløse for eleverne.

Biografi

Aagerup, L. (2016). Lærerens undersøgelsesmetoder. Hans Reitzels Forlag

Blomhøj, M. (2013). Hvad er undersøgende matematikundervisning – og virker den? I: M.W. Andersen & P. Weng (Red.). *Håndbog om matematik i grundskolen* (172-188). Viborg, Dansk Psykologisk Forlag

Børne- og undervisningsministeriet, Matematik Faghæfte 2019

Håstein, H. (2017). SMTTE. Galleberg Forlag

Kabel, K. (2009). Er matematisk samtale bare samtale? Læsning og elevers matematikfaglige sprog. *MONA*, 2009 (4), 32-49.

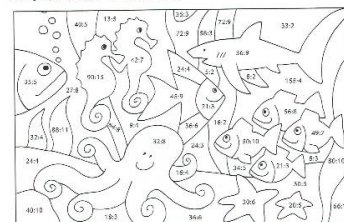
Bilag 1 – Undervisningsforløb

Uge	Tid	Emne	Aktivitet	Overordnet mål
43 tirsdag	20 min	"Test" i multiplikation	Individuelt arbejde - ark	Skal give et overblik over, hvordan og hvornår eleverne gør brug af fagsprog og om de ændrer fremgangsmåde i løbet af undervisning (sammenlignes med lignende test i division ved forløbets afslutning).
	15 min	Begrebsafklaring og introduktion til emnet division	Emnet division forklares og gøres relevant for eleverne.	Elevernes for forståelse bringes i spil og kan derved danne udgangspunkt for undervisningen. Eventuelle misforståelse kan ryddes af vejen.
	25 min	Division	Centicubes: Vilkårlig antal centicubes udleveres → Skøn antal – tæl efterfølgende. Lav divisionstykker.	Eleven får øvet og opnår en forståelse for division. Eleven gør sig nogle erfaringer med division og danner hypoteser om division af ulige og lige antal.
	15 min	Opsamling	Notere i hæfte. Opsamling i plenum.	Eleverne får mulighed for at fremlægge deres undersøgelser og resultater. Var der noget der undrede dem? Kan der drages nogle konklusioner?
	15 min	Øvelse	Regn selv.	Faglige pointer fremhæves med baggrund i elevernes undersøgelse. Eleverne opnår øvelse og ser sammenhæng med division og multiplikation.

At dele

Idrætsdagen

Oppgave 1
a. Regn stykkerne og farv med den rigtige farve:



Oppgave 2

a. $30 : 9 =$ rest \quad b. $18 : 4 =$ rest \quad c. $43 : 3 =$ rest
 d. $63 : 4 =$ rest \quad e. $38 : 7 =$ rest \quad f. $51 : 5 =$ rest

Oppgave 3

a. Udfyld de tomme felter:

:	3	1		4		8	12	2
74			4		1			
:	6	2			3		36	17
	6		36	9		4		

Bilag 2 – Udvalgte elevbesvarelser multiplikation

Navn: /

$$\begin{array}{r} 39 \\ 38 \\ 77+ \\ 27 \\ \hline 100 \end{array}$$

MULTIPLIKATION

Tegn, skriv og forklar hvad du ved om multiplikation/gange.
Du må gerne bruge ordene i boksen.

Produkt	Faktorer	Gangetegn	Gangemønstre
Overslag	I mente	Tabel	Ciffer
Metode	Opstilling	Multiplikation med 10, 100 og 1000	



Hvis du mødte et rumvæsen fra en fremmed planet som aldrig havde set et division-stykke før. Hvordan vil du så forklare det, så rumvæsnet forstår, hvad division er?

$3 \cdot 2 = 6$ så du skal bare plusse
 $3 + 3 = 6$ fordi du skal 3 to gange.



$$\begin{array}{r} 70 \\ 30 \\ \hline 0 \end{array}$$

Navn:

y.a

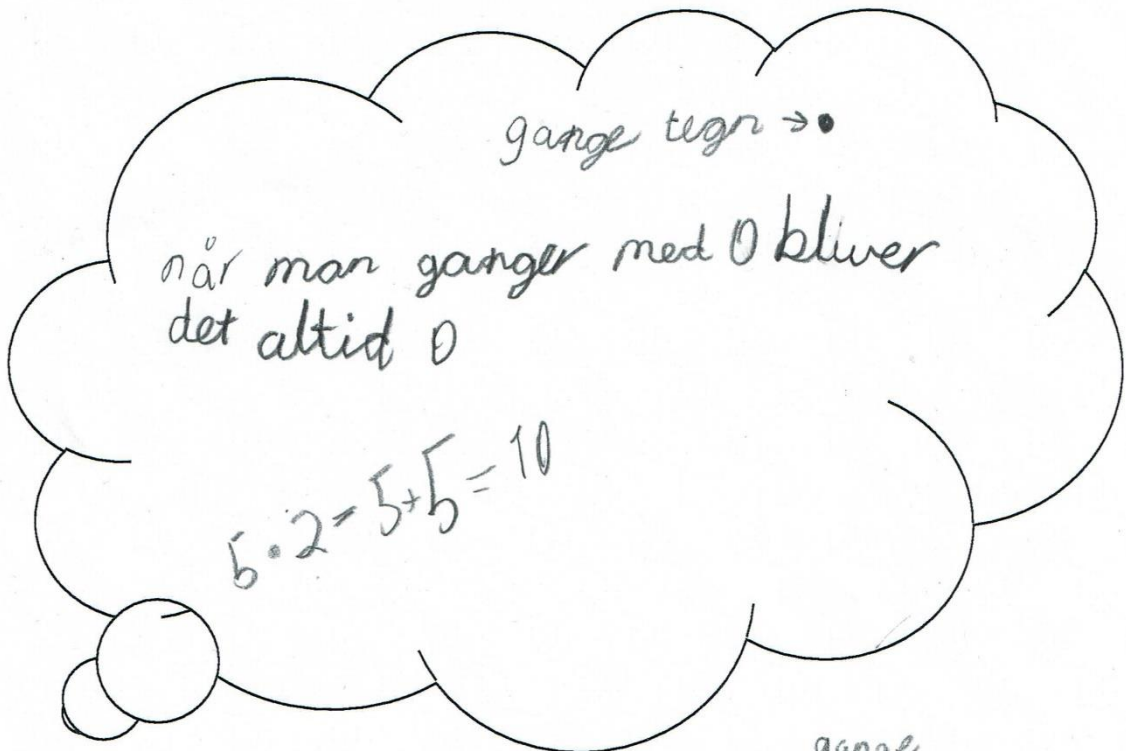


MULTIPLIKATION



Tegn, skriv og forklar hvad du ved om multiplikation/gange.
Du må gerne bruge ordene i boksen.

Produkt	Faktorer	Gangetegn	Gangemønstre
Overslag	I mente	Tabel	Ciffer
Metode	Opstilling	Multiplikation med 10, 100 og 1000	



Hvis du mødte et rumvæsen fra en fremmed planet som aldrig havde set et ~~division~~ ^{gange} stykke før. Hvordan vil du så forklare det, så rumvæsnet forstår, hvad ~~division~~ er?

er ligesom plus et gange stykker
Fx. $5 \cdot 2 = 5 + 5$



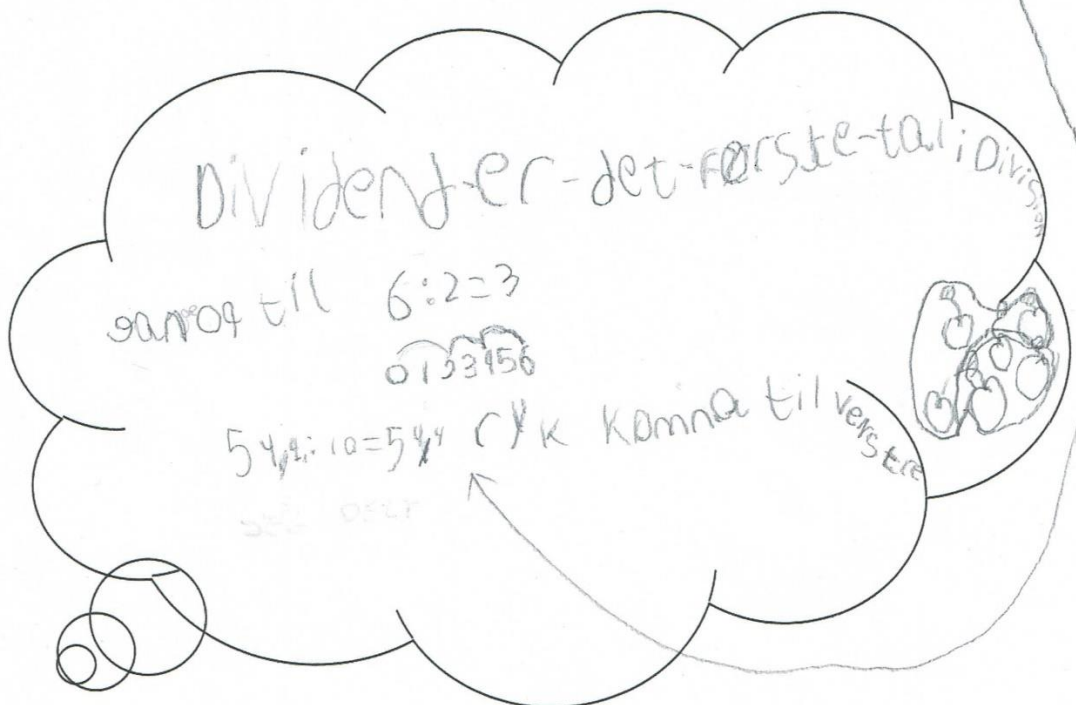
Bilag 3 – Udvalgte elevbesvarelser division

Navn:

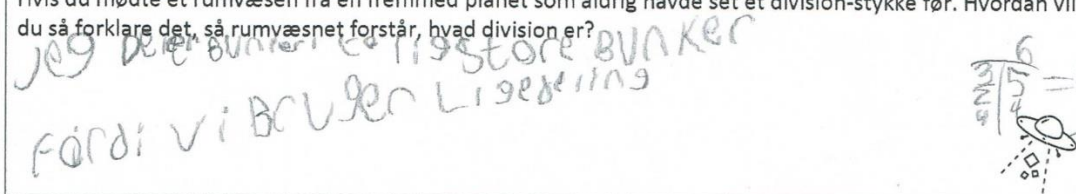
DIVISION

Tegn, skriv og forklar hvad du ved om division.
Du må gerne bruge ordene i boksen.

Dividend	Divisor	Metode	Kvotient	Divisionstegn
Divisionsmønstre	Divisionspar		Rest	Tabel
Ligedeling	Opstilling		Division med 10, 100 og 1000	Opdele



Hvis du mødte et rumvæsen fra en fremmed planet som aldrig havde set et division-stykke før. Hvordan vil du så forklare det, så rumvæsnet forstår, hvad division er?



Navn: ()

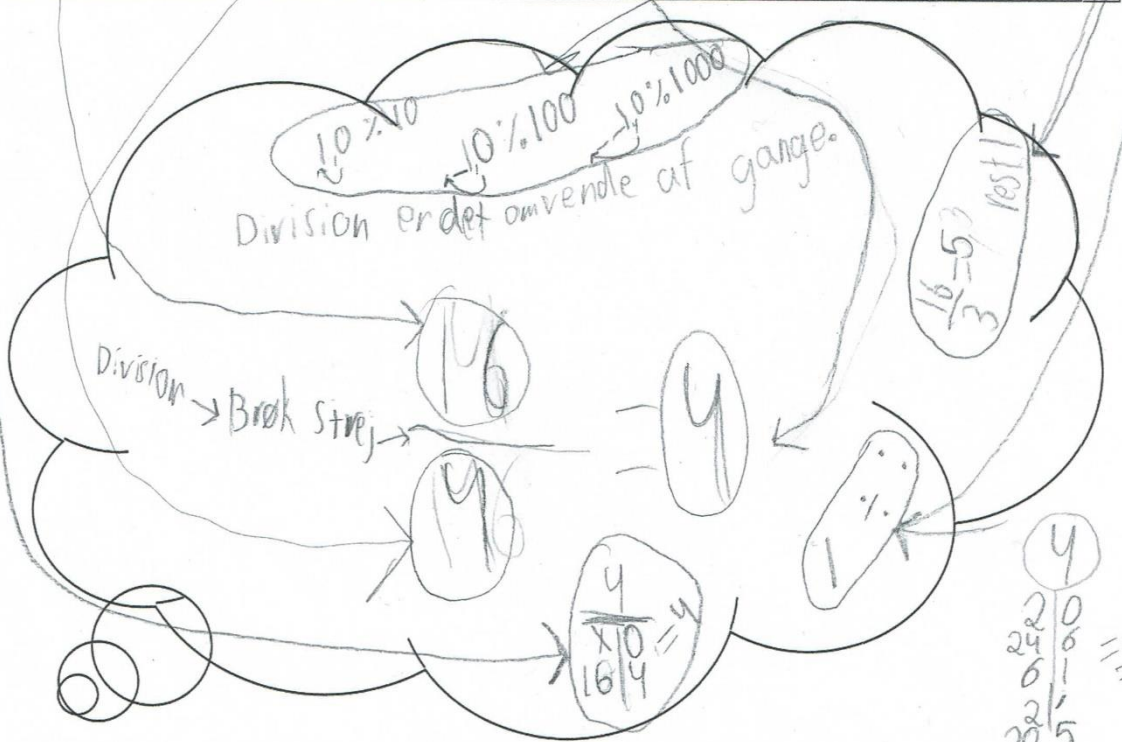


$4 \cdot 6 = 0$

DIVISION

Tegn, skriv og forklar hvad du ved om division.
Du må gerne bruge ordene i boksen.

Dividend	Divisor	Metode	Kvotient	Divisionstegn
Divisionsmønstre	Divisionspar		Rest	Tabel
Ligedeling	Opstilling		Division med 10, 100 og 1000	Opdele



Hvis du mødte et rumvæsen fra en fremmed planet som aldrig havde set et division-stykke før. Hvordan vil du så forklare det, så rumvæsnet forstår, hvad division er?
 $16 : 4 =$ Find tabellen for 4 og gang dig op til 16 og det tag 4 gange forsøg at finde resultatet.
 division = dele

