Detaljert eksempel om

Den første innføring av brøkbegrepet

Dette er et forslag til undervisningsopplegg om den første innføring av brøkbegrepet.

Kompetansemål 4. årstrinn:
Eleven skal kunne:

- *beskrive plassverdisystemet for dei heile tala, bruke positive og negative heile tal, enkle brøkar og desimaltal i praktiske samanhengar, og uttrykkje talstorleikar på varierte måtar*

I veiledningen knyttes disse kompetansemålene til emnet Tallforståelse. Veiledningen knytter ulike læringsmål til kompetansemålene. Dette undervisningsopplegget tar utgangspunkt i flere læringsmål som i veiledningen er lagt til 3. årstrinn.

Læringsmål 3. årstrinn
Eleven skal kunne

- beskrive deler av en hel ved hjelp av brøk
- beskrive deler av en mengde ved hjelp av brøk
- beskrive og bruke enkle brøker i passende praktiske situasjoner

Enkle brøker er stambrøker, dvs. brøker med en i telleren. Eksemplene har dessuten tatt med brøken tre firedeler, siden denne brukes mye i dagliglivet.

Nødvendige forkunnskaper:

- Et godt tallbegrep. Elevene har arbeidet med hele tall hittil, og innføring av brøk er en utviding av tallområdet.

Det er viktig at læreren sjekker at elevene har de nødvendige forkunnskapene før arbeidet med brøk starter. I løpet av de to første årene handler mye av matematikken om å utvikle et godt tallbegrep hos elevene.

For naturlige tall innebærer det å beherske ordinasjon (å ordne for eksempel biler etter størrelse, å se hvor et tall står i forhold til et annet, som $6<7$), klassifisering (å sortere etter egenskaper, for eksempel logiske brikker etter farge, tykkelse og form), en -til - en korrespondanse (å dekke bord med en kopp, skål og asjett til hver, å flytte spillbrikka like mange ganger som terningen viser) og å konservere (konservere er å bevare, for eksempel at fem brikker er fem enten de er spredt utover eller ligger tett sammen). Tallområdet er også utvidet til å omhandle de negative tallene i praktiske situasjoner.

Hvis noen av de nevnte forutsetningen mangler hos elevene, anbefales for eksempel å arbeide med kapittel 1 og 2 under tallforståelse i "Alle teller" (MacIntosh, 2005).

Hvorfor er dette viktig? Hva fører det fram mot?

Brøk introduseres for elevene på småskoletrinnet ved at de bruker brøk i dagligdagse situasjoner, for eksempel et halvt eple, en kvart liter melk osv. De lærer seg skrivemåten for disse enkle brøkene. På mellomtrinnet arbeider elevene mer med brøkbegrepet før de begynner å regne med brøk. De skal starte med å se sammenhengen mellom brøk, desimaltall og prosent. Ved å gi elevene et solid grunnlag for forståelsen av brøkbegrepet, kan en unngå at brøkregning blir mekanisk og drillpreget og at elevene etter hvert sier at brøk er vanskelig og noe de ikke forstår. Gjennom kompetansemålene etter 7.trinn blir elevene introdusert for regning med brøk og oppbygging av brøkbegrepet. På ungdomstrinnet utvides brøkkompetansen ved bl.a. å se mer på sammenhengen mellom brøk, prosent og desimaltall. Alle de fire regneartene brukes i brøkregning. Dersom elevene forstår hva de gjør, vil introduksjonen av brøk og variabler på høyere trinn bli lettere. Dette igjen vil lette algebraregningen på videregående skole der det arbeides mer med algebrauttrykk med brøk.

Både lærere på ungdomstrinnet og på videregående skole gir tilbakemeldinger om at elever sliter med brøkregning på ulike nivåer. Elevene har liten forståelse for både regneoperasjonene og brøkbegrepet. Her har barnetrinnet en viktig oppgave med å skape en god forståelse for det grunnleggende brøkbegrepet.

Bakgrunnsstoff om brøk

Brøkbegrepet brukes i mange ulike sammenhenger, og det kan være en av grunnene til at en del elever sliter med emnet.

- Brøk som del av en hel.
- Brøk kan være en del av en mengde, for eksempel at to tredeler av 27 elever har matematikk som favorittfag. I slike situasjoner vil elevene oppleve at halvparten ikke alltid er like mange (antall) eller mye (et halvt glass syltetøy er ikke alltid like mye). Halvparten av elevene i klassen på 24 elever er for eksempel 12 elever, mens halvparten av medlemmene i fotballgruppa på 50 barn er 25 barn.
- Brøk kan være svaret på en divisjon, for eksempel $2 : 5 = \frac{2}{5}$
- Svaret på divisjon som ikke går opp. Eksakt med brøk.

Innledende felles aktiviteter i klassen

Brøk er nytt lærestoff for elevene. Nye begreper kan introduseres ved først å bruke muntlig aktiviteter, deretter skrive og tegne for så å lese begrepet. Ved introduksjonen er det viktig for læreren å få greie på om elevene har hørt om brøker før.

- En felles samtale rundt temaet brøk:

Bruk brøksirkler på overhead:

Dette er en hel.

Vis fram halvparten av sirkelen og spør: Hva er dette da?

Mange elever vet at det heter halvparten. Hvis ikke, må læreren fortelle at det heter en halv. Vis gjerne brøksirkler med ulik radius og ulike farger og vær sikker på at alle vet hva en halv er.
Spør elevene:

- Har noen hørt om en halv i andre situasjoner? Halvliter brus, halvliter melk, halvlitermål, halv time?
- Dele et eple i to like deler, hva får du da? Dele hver halvdel i to igjen, hva får du da? - en firedel eller en kvart?
- Kvart i andre situasjoner - kvarter i forbindelse med klokka.

Gjennom denne samtalen arbeider klassen med den grunnleggende ferdigheten å uttrykke seg muntlig. Læreren fokuserer på ord og betegnelser for brøkbegrepet samtidig som elevene må sette ord på det de ser.
La elevene sette ord på begreper:

- Læreren kan lage en liten historie der brøker forekommer, og elevene skal rekke opp handa hver gang det blir sagt en brøk. Eksempel: I dag har halvparten av elevene på seg lue. En tredel av klassen drikker en halv liter sjokolademelk hver dag. Om en halv time er det matpause osv.
  Også her arbeides det muntlig med brøkene. Elevene lager egne historier med brøk. Læreren kan bruke dette for å tilpasse opplæringen for elever som har forstått dette på ulike nivåer. Ved å la elevene bruke sitt eget språk, kan læreren vurdere hvor langt den enkelte eleven har kommet i sin begrepsutvikling.
- Spør om elevene kan skrive en halv med symboler. Forklar at i matematikk brukes skrivemåten $\frac{1}{2},\frac{1}{4}$ osv for de enkle brøkene. Elevene kan ha forslag som 0,5 eller ½ også. Her kommer den grunnleggende ferdigheten å uttrykke seg skriftlig inn. La elevene også arbeide motsatt vei. Vis skrevne brøker $\frac{1}{2},\frac{1}{3},\frac{1}{5}$. På den måten trenes elevene i å lese brøker. Når de kan lese

brøker, kan de også finne brøker i dagligdagse, skrevne situasjoner. La elevene uttrykke muntlig hvordan de skriver stambrøkene.

- La elevene undersøke om de støter på brøk i noe de leser, hører på radio eller ser på TV eller har i hjemmet. De møter også brøk i oppskrifter. For å greie disse oppgavene, må elevene kunne lese brøker.

I denne innledningen er det ikke skilt mellom de tre måtene brøk forekommer på. Det vektlegges i neste økt når vi bruker konkretiseringsmidler.

Oppgaver og arbeid med brøkbegrepet ved bruk av konkretiseringsmidler. Elevene kan gjerne arbeide i smågrupper.

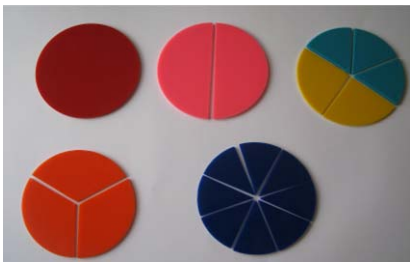
Å arbeide med konkreter er viktig for alle elevene når det gjelder å utvikle forståelse for brøkbegrepet. Også elever som har høy symbol- og formalismekompetanse vil ha nytte av en konkret inngangsport til et begrep.

- Brøkstaver.

La elevene først gjenkjenne skrivemåten for brøk ved at de skal finne $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{5}$ osv. Elevene må kunne lese brøkene. Spør elevene: kan du vise to femdeler og vise hvordan det skrives?

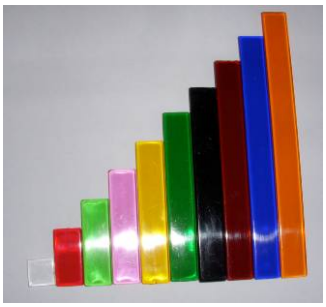
Læreren viser $\frac{1}{3}$. Spør elevene: hvor stor brøkdel er det og hvordan skrives det? Dette kan utvides til større og mindre brøkdeler.
Det er viktig å poengtere at alle tredelene er like store og begge halvdelene er like store.

- Brøksirkler.



På disse brikkene står ikke brøken skrevet. Da må eleven selv resonnere og finne størrelsene på de ulike brikkene uttrykt som brøkdel av den røde sirkelen. Hvor stor brøkdel er den gule brikken? Elevene kan tegne brøkdelene og skrive brøkdelen ved siden av tegningen.

- Cuisenairestaver



Still spørsmål til elevene:
Gitt at den oransje staven er en hel. Hvor stor brøkdel av den oransje er da den gule staven? Gitt at den mørke grønne er en hel. Hvor stor brøkdel av den mørke grønne er den røde staven?

Be elevene ta opp den staven som er en firedel av den brune. Skriv brøkdelen med symboler, og tegn i boka. Her trener elevene både på å uttrykke brøk muntlig og skriftlig. Ved å telle hvor mange like grønne deler som må til for å få en oransje del, trenes elevene i problembehandling. Læreren kan tilpasse opplæringen ved å la elever med høy kompetanse arbeide med andre brøker enn stambrøker.

- Klokka. Her kan klokke og tegning av klokke brukes. Det er øvelse i en firedel, en halv og tre firedeler. Elevene kan vise et kvarter på klokka og fargelegge et kvarter på tegning av klokka. Eller motsatt: vis ei klokke der en enkel brøkdel er fargelagt og be elevene si brøkdelen. Mange elever som er interessert i sport, har sikkert hørt om tideler, hundredeler og tusendeler i for eksempel i slalåm, utfor og skøyteløp. Dette kan brukes til å differensiere undervisningen.

- Arbeid med mengderinger og plastbrikker. Legg opp 6 plastbrikker.

Be elevene lage en mengde av halvparten, av tredelen osv. La elevene tegne mengden og ringe rundt brøkdelen, samtidig som de skriver brøken. Legg deretter opp 12 brikker. Lag en mengde av halvparten og tredelen. Da vil elevene se at halvparten og tredelen ikke alltid er samme antall. De arbeider med den grunnleggende ferdigheten å regne ved at de teller antallet i en tredel og i en halv.

- La elevene lage utsagn med brøk om antallet i klassen. Eksempel: en firedel av elevene bruker briller, halvparten av elevene har joggebukse på,

halvparten av medlemmene i familien har mørkt hår. Her vil elevene se at halvparten noen ganger kan være to, andre ganger 10. Diskuter begrepene "omtrent halvparten" osv, for eksempel 7 av 15 er jenter.

- Arbeid med brøkterninger. To elever spiller og slår hver sin terning. Den som får størst brøk, får et poeng.

Individuelle oppgaver:
Etter å ha arbeidet en stund med konkreter, ser læreren hvilke elever som må fortsette videre med det, og hvilke elever som kan arbeide med bare skriftlige oppgaver. Slike oppgaver kan være:

- Fargelegg en femdel av en sirkel, to femdeler av sirkelen. Motsatt: hvor mange deler er fargelagt? Pass på å ikke bare bruke sirkler, men også rektangler.

Disse elevene bør også arbeide med å uttrykke en hel på ulike måter: $\frac{2}{2}, \frac{3}{3}, \frac{4}{4}$ osv. ved hjelp av brøkstavene. Be elevene dele en mengde i to deler uten at det er like mye i hver del og spør elevene: Er dette halvdelen? Hvorfor? Hvorfor ikke? I aktivitetene veksler vi hele tiden mellom å skrive brøken, uttale brøken og lese brøken.

Grunnleggende ferdigheter
De grunnleggende ferdighetene skal synliggjøres i kompetansemålene.
Gjennom den innledende samtalen og arbeidet med konkretene, får elevene trening i å uttrykke brøkbegrepet muntlig, å uttrykke seg skriftlig ved å skrive og tegne brøkene og å lese instruksjoner og lese brøkene. God begrepsforståelse er viktig for i neste omgang å kunne regne med brøker. Den digitale ferdigheten kan elevene arbeide med ved å bruke nettoppgaver som omhandler brøk.

Vurdering:
Bruk av kjennetegn på måloppnåelse i opplæringen kan bidra til å gjøre det tydelig for lærere og elever hva det er forventet at elevene skal mestre og hva som vektlegges i vurderingen av elevens kompetanse. Det kan også bidra til at elevene får økt forståelse for egen læringsprosess og hvordan de kan utvikle seg videre.

Lærere vil ha behov for å beskrive ulik kvalitet på kompetanse både som del av skolens planleggingsarbeid og som del av elevenes læringsarbeid. I vurdering med karakter brukes tallkarakterer på en skala fra 1-6 som er beskrevet i forskrift til opplæringsloven. Når det gjelder vurdering uten karakter, er det ingen nasjonale føringer for hvor mange nivåer måloppnåelse kan beskrives på.

Formålet med å beskrive kjennetegn på måloppnåelse er ikke først og fremst å plassere elevene på bestemte nivåer, men å bruke informasjonen om elevenes kompetanse i det videre læringsarbeidet. Det er ingen nasjonale føringer for hvor mange nivåer på måloppnåelse en lærer skal benytte i underveisvurdering.

I dette eksemplet er det valgt tre nivåer for måloppnåelse.

Gjennom arbeidet med de ovennevnte fortolkningene av kompetansemålene, skal elevene gjenkjenne brøker, kunne skrive enkle brøker, tegne en brøkdel av 1 og regne ut brøkdelen av en mengde. Ved å kommunisere med elevene får læreren også et inntrykk av hvilke elever som sliter med brøkbegrepet.

Det elevene bør beherske etter denne begynnende innføringen, er å

- Fargelegge en tredel av en sirkel delt i tre deler
- Vise og skrive hvor stor brøk som er fargelagt når en av fem deler er fargelagt
- Skrive hvor stor brøk som er fargelagt når tre firedeler er fargelagt
- Finne hvor mye halvparten, tredelen og firedelen av en mengde er, for eksempel halvparten av 16, tredelen av 9 og firedelen av 8
- Fortelle og snakke om enkle brøker i dagliglivet: halvparten, en kvart osv.
- Lage regnefortellinger med stambrøker

Lav måloppnåelse	**Middels måloppnåelse**	**Høy måloppnåelse**
Eleven kan gjenkjenne brøker som konkreter, for eksempel en brøkstav som er $\frac{1}{3}$. Eleven kan ikke selv tegne brøkdelen, men skriver og leser en tredel når han ser brøkdelen. Eleven kan finne halvparten av en mengde, for eksempel halvparten av åtte. Eleven gjenkjenner enkle brøker fra dagliglivet for eksempel en halvliter.	Eleven gjenkjenner stambrøker, tegner brøkdelene, skriver og leser dem. Eleven kan regne ut brøkdelen av små mengder, for eksempel tredelen av seks, firedelen av fire. Eleven gjenkjenner flere brøker fra dagliglivet for eksempel en halvkilo, en halv meter, en halv liter, en kvart liter	Eleven tar selv initiativet til å bruke brøker i ulike praktiske situasjoner og tegner og skriver stambrøker og andre enkle brøker som for eksempel $\frac{3}{4}, \frac{2}{3}, \frac{3}{5}$. Eleven regner ut brøkdelen av ulike mengder. Eleven gjenkjenner brøker i dagliglivet som en kvart, tre kvarter.

Læreren må være oppmerksom på at noen elever ikke når opp til lav måloppnåelse. Disse trenger ekstra oppfølging. De kan arbeide mer med konkreter og praktiske situasjoner for å få en forståelse av det finnes tall som ikke er hele. Dersom dette ikke er første gangen eleven plasserer seg under lav måloppnåelse, bør læreren vurdere å bruke noen av prøvene som er beskrevet i artikkelen ”Kartlegging og prøver” (nedlastbar fra åpningssiden).

Elever som når lenger enn høy måloppnåelse trenger ekstra utfordringer. De kan for eksempel arbeide mer med symboler for brøk, og med alle typer brøker, både ekte og uekte.