



**Utvikling av det
matematiske språket
gjennom utforskende
undervisning –**

Hvordan tenkte du nå?

Innhold

- Samtaletrekk som bidrar til språklig utvikling i matematikk
- Relasjonell forståelse og instrumentell forståelse
- Utforskende undervisning og tradisjonell undervisning
- Areal og volum – praksisfortelling
- Vurdering for læring i matematikk – praksisfortelling
- Utvikling av det matematiske språket i det daglige

Å utvikle det matematiske språket

Stille spørsmål av høyere orden

Samtaletrekk som vil hjelpe barna med å utvikle strategier, resonnering, språk og forståelse

- Hvordan har du tenkt?
- Hva vet du om brøk fra før?
- Kan du vise meg noe fra likninger som du kan?
- Hva var den siste typen oppgave du gjorde som du synes du fikk bra til?
- Hvordan vet du det?
- Hvordan fant du ut det?
- Hvorfor kan man løse det på den måten?
- Mener du at...?
- Kan du gjenta det du sa nå?
- Finnes det flere måter å løse dette på?
- Hvor mange løsninger tror du det finnes?
- Hvorfor brukte du denne fremgangsmåten?

Unngå å bare fungere som
«fasitsjekk» for elevene

Matematisk forståelse

Har vår undervisning betydning for elevenes forståelse og utvikling av det matematiske språket?

Hvordan forstår barn og unge matematikk?

Instrumentell forståelse

Relasjonell forståelse

Kjennetegn på instrumentell forståelse

- Vet hvordan en oppgave skal løses, men ikke hvorfor det gjøres/blir sånn.
- Elevene har lært seg løsningen på oppgaver som er formulert på én måte.
- Anvender regler uten å vite hvorfor reglene fungerer. Baserer seg kun på hukommelse.
- «Skal jeg gange eller dele?», «skal jeg ta pluss eller minus?»
- Har isolert kunnskap knyttet opp mot kjent oppgavekontekst.

Relasjonell forståelse

- Leter etter systemer og struktur.
- Vet hvordan en oppgave skal løses, og hvorfor det kan løses slik.
- Kunnskapene står i relasjon til hverandre. For eksempel multiplikasjon og divisjon.
- Vet betydning av begreper, forstår symboler og forstår prosedyrer – og hvordan de henger sammen.
- Kan forklare med matematisk språk
- Bruker lært kunnskap til å løse nye problemer.

Relasjonell og instrumentell forståelse i egen klasse

- E1 klarer ikke å løse $0,8 + 0,6$
Han får 0,14 til svar.

Bruker samme metode som med heltall

- E2 hadde ikke lært $9,28 : 16$.
Løste den med å bruke annen kunnskap enn algoritmen.

Husk disse telefonnumrene

08273167

77074549

77073182

77066188

77063476

77078248

77063359

- Isolert kunnskap

- Har vi glemt det i morgen?

- Er det motiverende å jobbe slik?

Kanskje i en hodet på en elev i ungdomsskolen?

$$x - \frac{x}{3} + 10 = 30$$

Spørsmålene vi ofte får fra elevene er rettet mot metoden, ikke egenskapene til likhetstegnet:
«Hva må jeg gjøre nå?» – elev midt i oppgaveløsningen.

- Flytt tallene over på en side.
- Bytt fortegn på tallene som bytter side.
- Bli kvitt nevner med å gange hvert ledd med tallet i nevneren.
- Stryk 3-erene som er i teller og nevner.
- Trekk sammen x-ene
- Del begge sider på tallet foran x
- Stryk 2-erene som i teller og nevner.

Husk tallrekken

4 22 13 19 10 16 7

Husker du den om 2 dager?

Instrumentelt læringsgrunnlag – Starter på barneskolen

- Det er en utfordring at vi opplever at elevene glemmer det de har lært
- Noen elever begynner å utvikle instrumentelt læringsgrunnlag ved innføring av addisjonsalgoritmen på barneskolen
- Hvis ikke elevene klarer å forstå sammenhengen mellom algoritmene og tall- og posisjonssystemet, må elevene basere seg på å huske metodene
- Dette ser vi tydelig i barneskolen i innlæringen av divisjonsalgoritmen
Vanskelig å knytte utførelsen med forståelse for det som skjer når du utfører divisjonen

Faktorer som leder oss mot instrumentell undervisning

- Fokus på å dekke læreplanmålene
 - **Skriftlig matematikkeksamen er en prøve der alt som noen gang har vært undervist om - i alle matematikktimer - er pensum.**
 - Den didaktiske kontrakten
 - Egen fagkunnskap og egne kunnskaper i matematikkdiridaktikk
 - Læreren selv har instrumentell forståelse
 - Ønske om tilstrekkelig med øving
 - Vår oppfatning av elevenes ferdigheter
 - Kollegaene våre sitt syn på matematikkundervisning
- (Eisenhart et al., 1993)

Fordeler med instrumentell forståelse

- **Noen ganger lett å lære**, f.eks divisjon med brøk, multiplikasjon av to negative tall og multiplikasjon med brøk.
- **Belønningen kommer raskt**. Kan gi elever med lav selvtillit en boost når de raskt får rett svar.
- **Det er nyttig å ha prosedyrekunnskap**, å vite at pi er 3,14, for eksempel.

Husk tallrekken

4

7

10

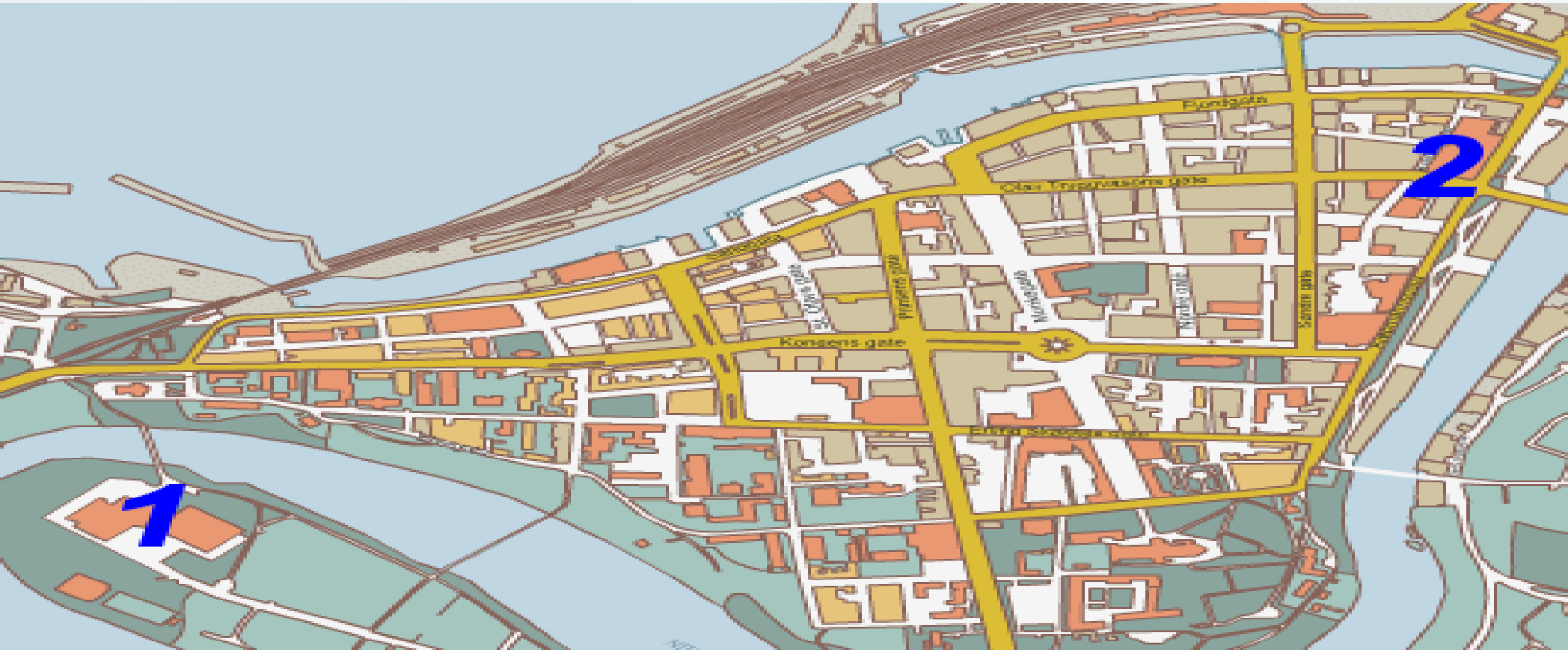
13

16

19

22

Bilde på forståelse



Å undervise for forståelse



Relasjonell undervisning

Fokus på sammenhenger mellom matematiske ideer, fakta og prosedyrer.

- La elevene arbeide med oppgaver hvor de må finne sammenhenger
- Diskutere den matematiske meningen bak prosedyrer og formler
- Stille spørsmål om likheter og forskjeller mellom løsningsstrategier
- Diskutere hvordan matematiske problemer bygger på hverandre
- Arbeide med sammenhenger mellom matematiske ideer og gjøre elevene oppmerksomme på læringsmålet med timen og hvordan det de har lært passer sammen med tidligere timer og ideer.
- Elevene skal få utvikle analytiske egenskaper og bli gode problemløsere

Utviklende for relasjonell forståelse

- Elevene bør øve på å fortelle og skrive presise beskrivelser av stegene i en prosess.
- Elevene bør argumentere for sine løsningsstrategier i plenum og i samhandling med klassekamerater.

Undervisningsmetoder

Tradisjonell undervisning

- Presenterer dagens tema
- Viser 2-3 eksempler på hvordan oppgaver skal løses
- Ber elevene arbeide individuelt med oppgavene i læreboka

Nosrati, Mona; Wæge, Kjersti.
(2015)

Utforskende undervisning

- Lærer presenterer en kognitivt krevende aktivitet, oppgave eller oppgavestreng for elevene
- Elevene arbeider sammen og blir oppmuntret til å forklare hvordan de tenker
- Aktiviteten og løsningsmetodene diskuteres og koples opp mot læringsmålene

Nosrati, Mona; Wæge, Kjersti. (2015)

Hva er en utforskende undervisningsform?

- Å legge til rette for at elevene oppdager matematikken
- Den kan være både inne eller ute
- Den kan være teoretisk utforskende eller praktisk utforskende
- Det innebærer å oppdage systemer og mønster
- Den handler om å treffe flere matematiske kompetanser enn «å kunne beregne»
- Det handler om å lage oppgaver som inkluderer alle fra 3. klassenivå til 10. klassenivå
- Det handler om å samarbeide, diskutere, og om å utforske sine egne besvarelser

Slik kan undervisning gjøres tradisjonelt på ungdomsskolen og på mellomtrinnet

- Temaet er areal av sirkel
- Formelen fortelles til elevene og skrives på tavla: $A = \pi r^2$
- Læreren ber elevene huske på at de ikke må blande omkrets og areal, og han minner om formelen for omkrets som de har lært tidligere: $O = \pi d$
- Læreren minner på om at det *egentlig* står et multiplikasjonstegn mellom symbolene, men at det ikke er vanlig å skrive det mellom symboler i matematikken.
- Læreren viser 2-3 eksempler på tavla der det går frem hvordan man finner arealet av en sirkel, og sier at når vi regner ut areal så får vi alltid **mm^2 , cm^2 , dm^2 eller f. eks. m^2** .
- Elevene jobber individuelt med lignende oppgaver i læreboka.
- Læreren hjelper de som strever med å få det til

Slik kan undervisning gjøres tradisjonelt på ungdomsskolen og på mellomtrinnet

- Uken etter er tema volum og overflate. Denne gangen med fokus på volum av sylinder.
- Formelen fortelles til elevene og skrives på tavla: $V = \pi r^2 h$
- Læreren ber elevene huske på at de ikke må blande volum og overflate, og at **overflate er det samme som å finne arealet av hele romfiguren**
- Læreren minner på om at det *egentlig* står et multiplikasjonstegn mellom symbolene, men at det ikke er vanlig å skrive det mellom symboler i matematikken.
- Læreren viser 2-3 eksempler på tavla der det går frem hvordan man finner volumet av en sylinder, og sier at når vi regner ut volum så får vi alltid **mm^3 , cm^3 , dm^3 eller f. eks. m^3** .
- Elevene jobber individuelt med lignende oppgaver i læreboka.
- Hvis oppgavene ber om svar i liter, forklarer læreren at **1 liter er det definert som 1 dm^3** , og når man skal regne fra cm^3 til dm^3 så må han dele på 1000.

Hva er problematisk med tradisjonell undervisning?

- Fokus på prosedyre – hvordan skal dette utføres?
- Eksemplenes makt - kontekstbasert
- Elevene får i liten grad oppdage matematikk
- Matematikk kan bli noe man enten får til eller ikke får til
- Ingen av elevene i dette eksemplet har forståelse for formelen for arealet av sirkel (bortsett fra at de kanskje vet at det er mål på flaten)
- Undervisningen baserer seg på hukommelse. Det er lettere å glemme ting vi ikke forstår.
- Elevene får i liten grad utviklet det matematiske språket
- Dekker ikke læreplanmålene og utvikler ikke de 5 matematiske kompetansene

Utforskende matematikkundervisning

- Elevene skal utvikle en forståelse for prosedyrer og formler, samtidig som de skal være i stand til å bruke disse effektivt, nøyaktig og fleksibelt
- Undersøkende matematikkundervisning tar ofte utgangspunkt i et konkret objekt som kan representere flere abstrakte matematiske idéer. Bruk av konkreter er anbefalt i forskningslitteraturen.
- Matematisk forståelse stråler ikke opp fra konkreter via armen og opp til hodet på elevene elever som jobber med et objekt.
- For å oppnå forståelse må elevene reflektere over bruken av dette objektet. Konstruksjonen av forståelse og utviklingen av språket skjer gjennom refleksjonen.
- Lete etter sammenhenger

Min klasse

- Elevene i 8A sitter fast i grupper med 4 eller 5 elever sammen.
- Vi er som oftest 2 lærere i matematikk (en støttelærer) pga at vi har elever med matematikkvansker
- Klassestørrelsen er på 23 elever
- Mange forskjellige nasjonaliteter i klassen
- Elever som er relativt ny i landet
- 2 språklærere er i klassen 1 matematikktime i uka for å hjelpe enkeltelever på morsmålet. (Kan bli folksomt når PPT er på observasjon i tillegg...)
- Svært varierende evnenivå
- **Det er en helt normal klasse**

Hovedområdet, formål og kompetansemål

- **Hovedområdet måling:**

«Måling vil seie å samanlikne og oftast knyte ein talstorleik til eit objekt eller ei mengd. Denne prosessen krev at ein brukar måleiningar og høvelege teknikkar, målereiskapar og formlar. Viktige delar av måleprosessen er å vurdere resultatet og drøfte kor usikre målingane er.»

Formål:

«Opplæringa vekslar mellom utforskande, leikande, kreative og problemløysande aktivitetar og ferdigheitstrening.»

«Elevane må utfordrast til å kommunisere matematikk skriftleg, munnleg og digitalt.»

Kompetansemål:

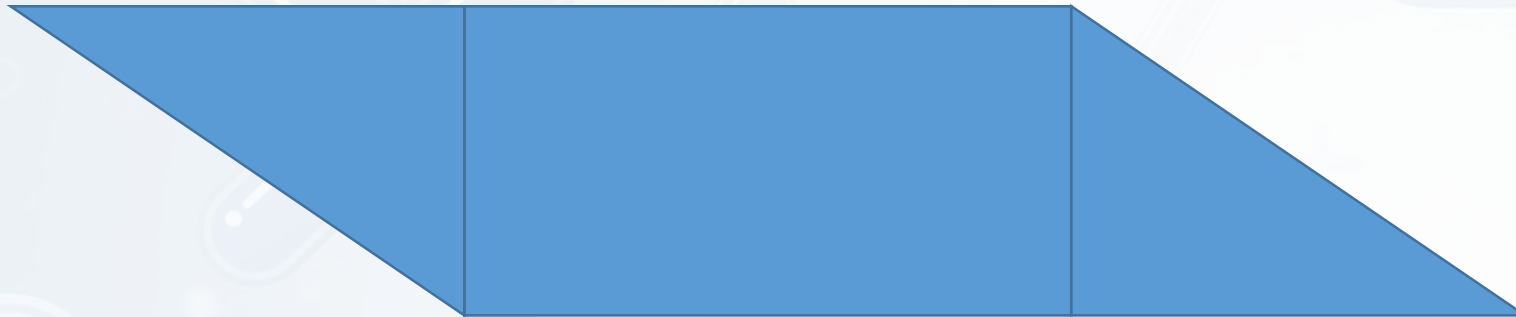
- gjere overslag over og berekne lengd, omkrins, vinkel, areal, overflate, volum, tid, fart og massetettleik og bruke og endre målestokk
- velje høvelege måleiningar, forklare samanhengar og rekne om mellom ulike måleiningar, bruke og vurdere måleinstrument og målemetodar i praktisk måling og drøfte presisjon og måleusikkerheit
- gjere greie for talet π og bruke det i berekningar av omkrins, areal og volum

Undersøkende undervisning – Areal og volum

- Praktiske undersøkelser med omkrets og diameter for å få begrep om π
- Innførte/reinnførte/videreførte arealbegrepet
- Undersøkelser/oppgaver med areal og omkrets ble alltid gjort sammen.
 - En god metode for å lære seg å skille begrepene
- Tok utgangspunkt i arealet av et parallelogram

Hvorfor gjorde jeg det?

Fra parallelogram til rektangel



- Arealet blir det samme. Gjelder det omkretsen også?

Elevene gjorde denne øvelsen med papir og saks.

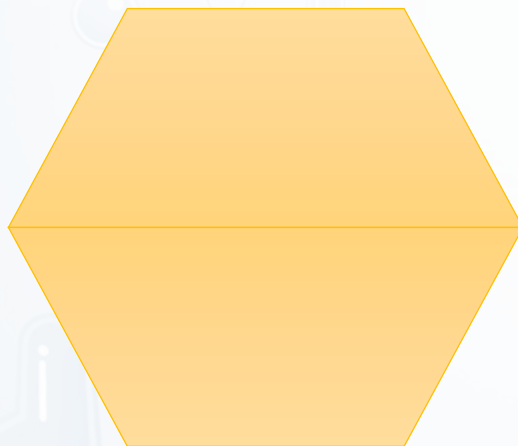
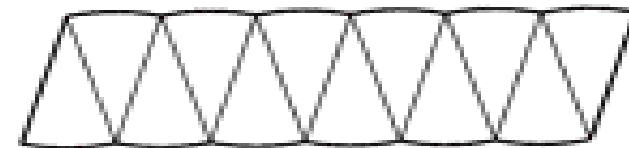
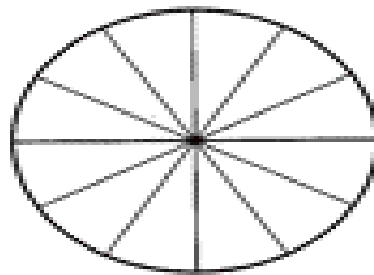
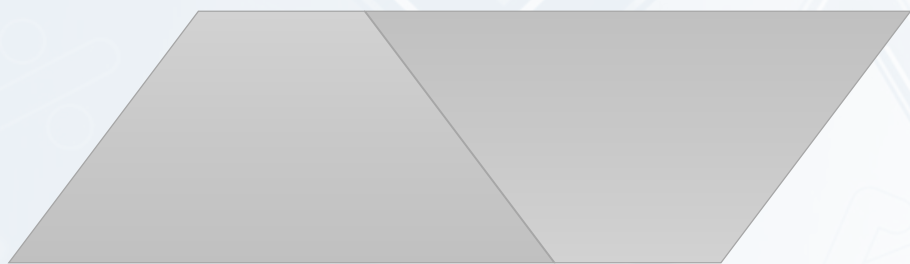
- Formelen for arealet av et parallellogram:
- Formelen for arealet av et rektangel eller er for
- Er formelen for arealet av et kvadrat

Hjelp elevene med å få et forhold til symbolene de jobber med

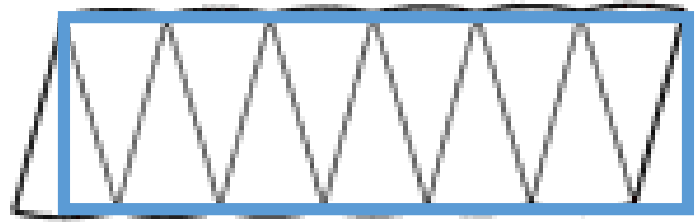
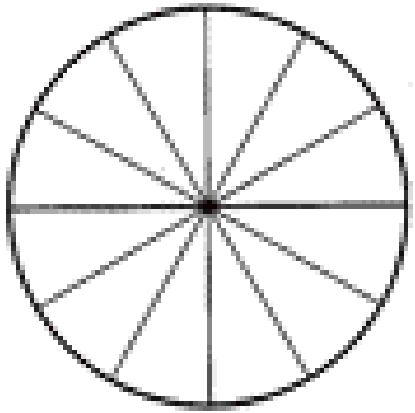
Tenk, Snakk, del!

$A = g \cdot h$
 $A = g \cdot h$
 $A = l \cdot b$
 $A = s \cdot s$
 $A = g \cdot h$
 $A = s^2$

Jakte på sammenhengene – bruke det vi vet fra før om parallellogram



Undersøke arealet av en sirkel



- Elevene finner ut at høyden i parallelogrammet, er *radius* i sirkelen.
- De finner ut at grunnlinja er halvparten av *omkretsen*.
- De blir ivrige og glade når de plutselig kommer frem til πr^2 eller $\pi r r$

Undersøkelse av volum med konkreter



Volumoppgave

Tanker før undervisningen:

- Oppgave som er innen rekkevidden til alle (på ett eller annet nivå) – dvs alle føler tilhørighet med det vi driver på med. Alle er inkludert i oppgaven.
- Elevene må oppdage å møte utfordringer underveis i oppgaven
- Eleven skal bruke konkrete som representere matematiske idéer (oppgaven skal være praktisk forankret)
- Elevene skal reflektere, forklare og resonnerer underveis i arbeidet
- Elevene skal regne

Volumoppgave

Utstyr:

8 utbrettbare 3D-figurer er tilgjengelig i klasserommet

Måleutstyr som linjal, målbånd og ulike størrelser av desilitermål.

Skrivesaker og skrivebok

Oppgave og organisering

Finn ut hvor mye vann det er plass til i romfigurene.

Arbeid 2 eller 3 sammen (læreren bestemte inndelingen)

Bytt på å være den som måler på figuren, den som regner, den som fyller vann i figuren for å sjekke volumet.

Hva skjedde underveis?

- Elevene kastet seg over oppdraget.
- Elevene mestret godt å måle på figurene.
- Elevene mestret godt å beregne volumet av prismene og sylinderen.
- De møtte imidlertid på et problem da de skulle sjekke om de hadde beregnet riktig. Det var ingen som visste hvordan de skulle gjøre det når det stod dL på målebegret.
- «Hvordan skal vi finne ut om vi har regnet riktig?»
- Spørsmål: «**Hva tenker du selv?**»
- *Behovet* for å vite noe meldte seg. Kunnskapen blir formidlet etter at behovet har oppstått, i kontrast til tradisjonell undervisning.

Hva skjedde underveis?

- De fikk vite at $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$
- Noen gjorde om målingene til dm, andre lurte på om det gikk an å regne alt i cm først og gjøre det om til slutt.

Det kom et innskudd i opplegget:

- Jeg tegnet opp meteren på tavla. Vi snakket om hvor mange dm det var i den.
- Vi tegnet opp 1 m^2 og fylte den med dm^2 -ere, osv...
- Vi brukte centikuber for å lage 1 dm^3

Hva oppdaget elevene i prosessen?

- De opplevde at det ikke var noen som fikk beregningene og målingene til stemme 100 %
- De vurderte det imidlertid som riktig eller galt alt etter hvor stor feilmarginen var.
- De måtte variere mellom litermål eller desilitermål, og noen ganger så var ingenting av måleutstyret egnet.
- Det hadde noe å si om de målte på det blanke dekslet eller om de målte på plastfiguren.

Min rolle som lærer – og hva oppdaget jeg

- Jeg oppdaget at det var få som spurte meg etter fasitsvaret
- Alle elevene var inkludert i oppgaven. Det var innenfor rekkevidde for alle
- Hvis elevene ikke fikk målingene til å stemme, så lette de etter feil i prosessen sin. Var det unøyaktighet? Feil måleredskap? Regnefeil? Målefeil?
- Noen elever begrunnet i plenum at de hadde mindre volum enn en annen gruppe
- Elevene pratet mye matematikk
«Kan vi låne det trekantformet?»
«Kan vi velge hva som skal være?»
«Hvem har sylindere?»

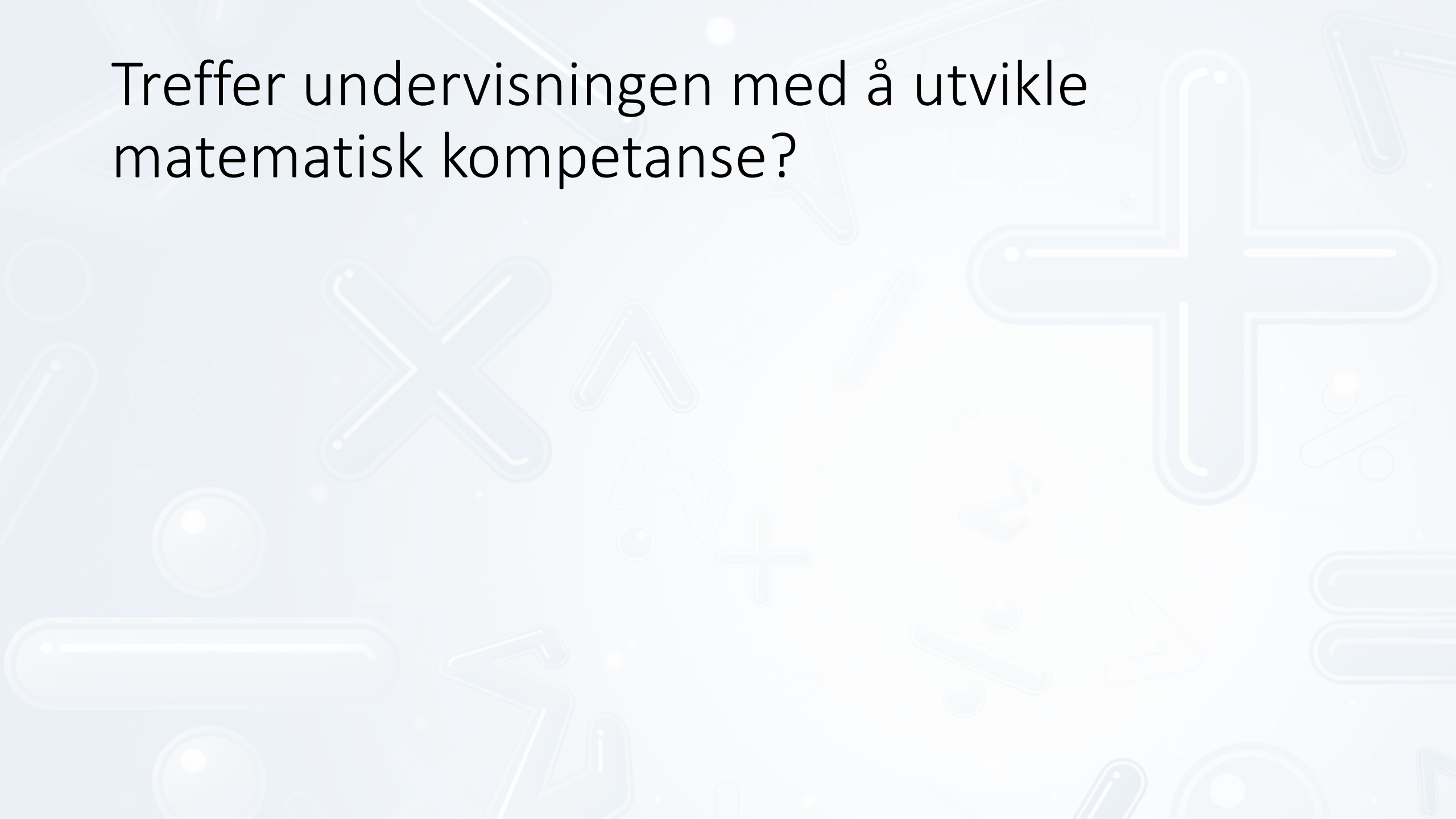
Og selvfølgelig sa noen:

Kan du sende meg den gule tingen?

Min rolle som lærer – og hva oppdaget jeg

- Fant de ikke feilen selv spurte de meg om jeg kunne hjelpe dem med det. Det gir en god samtale. Hvor er høyden i en pyramide?
- Engasjerte, blide og motiverte elever.
- Elevene hadde regnet masse oppgaver
- Elevene snakket med matematisk språk
- Elevene begrunnet og resonnererte gjennom hele økta
- Alle elevene deltok aktivt

Treffer undervisningen med å utvikle matematisk kompetanse?



Forståelse

- Bygge opp begrepsmessige strukturer og se sammenhenger mellom ulike begreper, idéer og prosedyrer.

Beregning

- Å kunne utføre matematiske prosedyrer nøyaktig, fleksibelt og hensiktsmessig.

Anvendelse

- Ta i bruk begreper, prosedyrer og idéer knyttet til tall og regneoperasjoner i nye situasjoner og problem.

Resonnering

- Forklare hvordan man tenker, begrunne sammenhenger og fremgangsmåter, følge med i et logisk resonnement og vurdere gyldigheten.

Engasjement

- Se matematikk som fornuftig, nyttig og verdifullt, og ha tro på at det er mulig å bli kompetent i matematikk

Praksisfortelling om utforskende arbeid med vurdering for læring i matematikk

- Vurderingen skal fremme læring og motivasjon
- All vurdering frem til standpunkt er underveisvurdering (formativ)
- Vi ønsker at elevene skal ta til seg tilbakemeldinger og fremovermeldinger
- Vi ønsker at elevene skal få et eieforhold til halvårsvurderingen og eget arbeid
- Vi ønsker å utvikle elevens evne til egenvurdering
- Vi ønsker at elevene skal utvikle sin evne til å snakke med et matematisk språk

Gjennomføring av vurderingsarbeidet

- Avholdt heldagsprøve
- Brukte [vurderingsskjema](#) fra sensorskoleringen og omgjorde litt
- Rettet alt digitalt – uten å skrive noe på besvarelsene
- Maya og jeg kryssrettet 5-7 oppgaver digitalt i hverandres klasser
- Resultatet overrasket oss
- Gjorde endelig vurdering, satte veiledende karaktergrenser og prøvde å få gitt elevene tilbake besvarelsene så raskt som mulig

Gjennomføring av vurderingsarbeidet

- Elevene fikk ut sine besvarelser – uten kommentar og karakter
- Elevene satt i grupper og jobbet individuelt og sammen om dette (med noen de var trygge på)
- Spurte etter løsningsforslag til hver enkelt oppgave fra elevene, mens elevene rettet seg selv

Positive effekter – etter min mening

- Det viser seg at elevene har mange ulike løsningsforslag, og vi får opp diskusjon om hva som er et godt svar, og om hva som kreves for at full score på oppgavene
- Elevene oppdager at de har slurvfeil og at flere av oppgavene «kunne de egentlig»
- Elevene oppdager at de har ikke vært nøye nok i kommunikasjonen av ting de egentlig kan
- «Blir det godkjent at jeg skriver ... som svar?» → «Hva tenker dere?»
- Elevene lærte matematikk i dette vurderingsarbeidet
- Elevene kommuniserte matematikk og resonnementer som de ikke fikk vist på selve prøven, men som vurderingsarbeidet gir anledning til (de er jo på jakt etter poeng i egen besvarelse)

Positive effekter – etter min mening

- Elever som fikk en svak karakter (i alle klassene vi testet det på) virket på oss som motivert under arbeidet med egen besvarelse, og skuffelsen var ikke der på samme måte som før. De så at det er mulig å gjøre det bedre.
- Elevene fikk presentert andre løsningsmetoder enn sin egen, og var med og drøftet kvaliteten på andres forslag
- Elevene ble utfordret på at en gang i løpet av økta skulle de presentere egen løsning eller andres løsning

Resultatet av elevenes egenvurdering

- Elevenes poenggivning og karaktergivning samsvarte i stor grad med min
- Det ble mye mindre fokus på karakteren og mer fokus på matematikk
- Ved litt uenighet, fikk vi en flott matematisk diskusjon
- Jeg endret egen vurdering av besvarelsene på 1-2 av oppgavene

Etter gjennomføringen

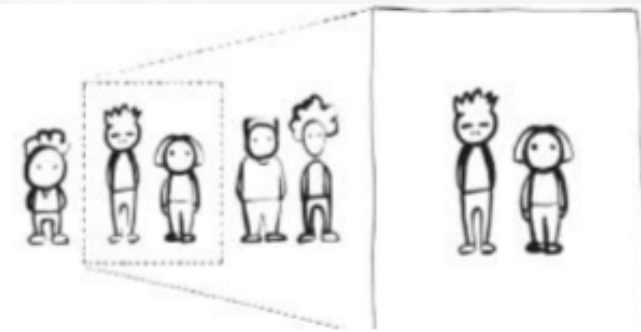
- Fagsamtale/elevsamtale der vi snakket om hva eleven har fått godt til, og eleven sammen med meg utarbeidet forslag til fremovermelding
- Fremovermeldingen, inkludert det som eleven fikk godt til, la vi inn i halvårsvurderingen underveis i samtalen
- Fremovermeldingen prøvde vi å få til å inneholde både generelle elementer innenfor eksempelvis kommunikasjon, samt spesifikke elementer som «likninger med brøkledd»

Ettertanker

- Er det mulig å bruke vurderingsarbeidet – som gjøres sammen med elevene – til å vurdere argumentasjon, resonnering, anvendelse og engasjement – og hvordan kan en slik praksis støtte elevenes utvikling av [de 5 matematiske kompetansene](#)?

Prinsipper for læring for alle elever

- Medvirkning og selvregulert læring
- Relasjoner, kommunikasjon og samarbeid
- Elevenes motivasjon og følelser
- Elevenes forkunnskaper og interesser
- Utfordringer slik at alle har noe å strekke seg etter
- Vurdering for læring
- Dybdelæring og tverrfaglighet



Identifisering og
anerkjennelse

Pedagogisk
differensiering

Organisatorisk
differensiering

**NOU 16:14 Mer å hente —
Bedre læring for elever med
stort læringspotensial**

4. Endre praksis fra organisering i nivågrupper, som er utbredt på mange skoler, til læring i heterogene grupper med faglige utfordringer som er tilpasset *alle* elever.

Prinsipper for god læring gjelder *alle* elever (NOU 2016:14). En endring mot inkludering vil virke utviklende for elevers holdning til faget, og deres utbytte av faget, både for de som presterer lavt og de som presterer høyt (Dweck, 2006; Boaler, 2016).

- Samle og tilpasse læringsressurser (aktiviteter/oppgaver) med en lav terskel og noe å strekke seg etter for alle
- Utvikle læringsmiljøer som gir rom for deltagelse, medvirkning og læringsutbytte for alle, jamfør kapittel 5.

Med tanke på elevene som er i matematikkvansker

- Noen lærerne har fortsatt for lite kunnskaper om hvilken undervisningsform som er mest positiv for elever som er i matematikkvansker
- De ønsker i for stor grad å fjerne elevene fra fellesskapet når de «ikke henger med»
- Det er vanskelig å få elever til å tro på seg selv hvis de sitter på «et bøttekott» med en assistent hver matematikktime
- I hvor stor grad får en elev som sitter alene muligheten til å
 - Høre andre løsningsmetoder
 - Diskutere andres løsningsmetoder
 - Jobbe sammen med andre om en oppgave
 - Føle seg kompetent i matematikk
 - Forklare og hjelpe medelever
 - Å føle seg verdsatt som en del av klassen

Men de fleste timer er ikke store opplegg...

Hvordan jobbe for å utvikle språk, forståelse og resonnement i det daglige?

Slik kan det gjøres...

- Presenterer et problem, en oppgavestreng eller en utfordring som elevene skal prøve seg på.
- Elevene arbeider med problemet, både individuelt og sammen, og diskuterer løsningen sin med læringspartneren(e).
- Løsningene deles i plenum, og det legges vekt på hvordan elevene har valgt sine strategier og hvordan de ulike strategiene fungerer til problemet. IGP.

Oppgavestreng – å oppdage en strategi

$5 + 9$

$4 + 10$

$16 + 6$

$12 + 10$

$27 + 7$

$24 + 10$

$13 + 8$

$2 \cdot 15 =$

$10 \cdot 15 =$

$12 \cdot 15 =$

$12 \cdot 14$

$3 \cdot 12 =$

$10 \cdot 12 =$

$13 \cdot 12 =$

Hvordan tenker du for å løse denne oppgaven:

Oppgavestreng – å oppdage en strategi

$$2 \cdot 15 = 30$$

$$3 \cdot 12 = 36$$

$$10 \cdot 15 = 150$$

$$10 \cdot 12 = 120$$

$$12 \cdot 15 = 180$$

$$13 \cdot 12 = 156$$

Hvordan tenker du for å løse denne oppgaven:

$$12 \cdot 14$$

Oppgavestreng og en strategi

- 8 : 2

«Egentlig så kan vi jo bare flytte kommaet begge plasser»

- 0,8 : 0

- 0,08 :

Lærer (spiller dum som vanlig):
«Kan man det? Jøss! Hva mener du...jeg skjønner ikke helt...?»

- 0,09 : 0,0

- 0,4 : 0,08

... (begrunnelse) på
... tenkt på oppgaven 0,4 : 0,08

Motsatsen er tradisjonell matematikkundervisning

Oppgave 1

$$0,4 : 0,08 =$$

Handler om å få til
eller ikke få til

**«Når det kommer
oppgaver med desimaler i
dividend og divisor må
dere huske på å....»**

Men de må vel kunne standardalgoritmene til eksamen?

Nye metoder skaper undring for
hvordan metoden fungerer

$$103 \cdot 97$$

Standardalgoritmen

$$\begin{array}{r} \overset{2}{\overset{2}{103}} \cdot 97 \\ \hline + \quad \quad \quad 721 \\ \quad \quad \quad 927 \\ \hline = \quad \quad \quad 9991 \\ \hline \hline \end{array}$$

Standardalgoritme versjon 2

$$\begin{array}{r} 103 \cdot 97 \\ \hline 21 \\ 0 \\ 7 \\ 27 \\ 0 \\ + 9 \\ \hline = 9991 \end{array}$$

Alternativ 3

$$\underline{103 \cdot 97}$$

$$100 \cdot 97 = \underline{9700}$$

$$3 \cdot 97 = \underline{291}$$

$$\begin{array}{r} 9700 \\ + 291 \\ \hline = \underline{\underline{9991}} \end{array}$$

Alternativ 4

$$\underline{103 \cdot 97}$$

$$103 \cdot 100 = \underline{10300}$$

$$103 \cdot 3 = \underline{309}$$

$$10300 - 309 = \underline{9991}$$

Alternativ 5

$$\underline{103 \cdot 97}$$

•	90	7
100	9000	700
3	270	21

$$9000 + 700 + 270 + 21 = \underline{\underline{9991}}$$

Alternativ 6

$$\underline{103 \cdot 97}$$

$$100 \cdot 100 = \underline{10000}$$

$$- \quad 3 \cdot 3 = \underline{9}$$

$$10000 - 9 = \underline{\underline{9991}}$$

Hvorfor fungerer dette?

Fungerer det alltid?

Elever som bare ønsker EN måte å løse noe på har instrumentell forståelse og bør jobbe med å utvikle relasjonell forståelse

Det finnes mange måter å løse et matematisk problem på

[Filmsnutt om ferdighet uten forståelse](#)

Takk for meg!

Bjørge Eilertsen

bjorge.eilertsen@harstad.kommune.no

470 50 100