



Matematikkundervisning i et flerspråklig klasserom

Novemberkonferansen 2023

camilla.justnes@matematikkcenteret.no



Ståsted



God matematikkopplæring tar utgangspunkt i barn og unges tenkning, bygger på deres interesser, bakgrunn, erfaringer og kunnskap



1. **Begrepsmessig forståelse**
Bygge opp begrepsmessige strukturer og se sammenhenger mellom matematisk begreper og ideer.
2. **Beregning**
Utføre prosedyrer effektivt, nøyaktig og fleksibelt.
3. **Anvendelse**
Kunne gjenkjenne og formulere matematiske problemstillinger og utvikle strategier for å løse problemene.
4. **Resonnering**
Forklare og begrunne løsningsstrategier du har brukt for å løse problemet.
5. **Engasjement**
Se på matematikk som nyttig og verdifull, som noe du kan gjøre – dersom du arbeider med det – og er villig til å gjøre arbeidet.

Alle barn og unge skal få mulighet til å utvikle matematisk kompetanse



Sensitivitet



MATEMATIKKSENTERET

Aspekter ved matematikkundervisning i flerspråklige klasserom

Å legge til rette for deltakelse

Å legge til rette for samarbeid

Å engasjere elever med kulturelt relevante kontekster

Bruke visuelle representasjoner og gester

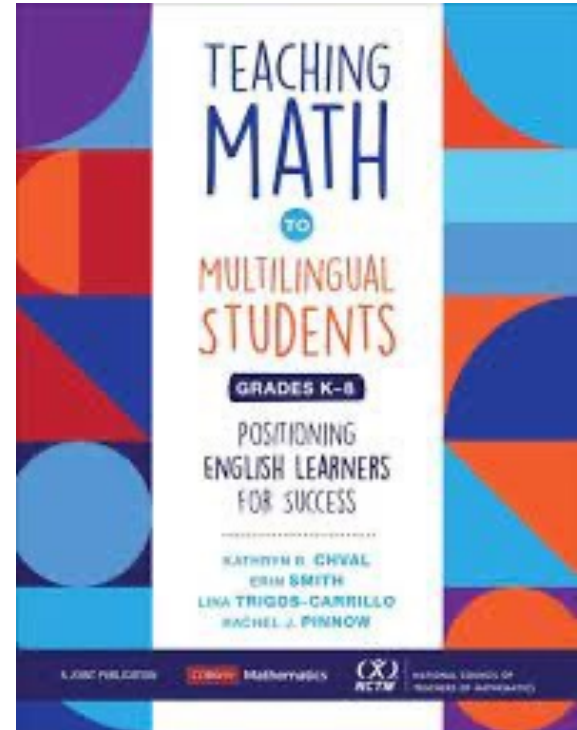
Strategisk språkbruk

Legge til rette for skrivning

Involvere foreldre/familie



MATEMATIKKSENTERET



Chval et al. for NCTM, 2021

Observasjoner

Tema: Hindringer	Tema: Elevstrategier ved hindringer	Tema: Strategier for å støtte
<p>Eleven forstår ikke et matematisk ord, f.eks. et oddetall</p> <p>Eleven forstår ikke et hverdagsord, f.eks. en stige</p> <p>Eleven forstår ikke et «undervisningsord», f.eks. argumenter for, rund av</p> <p>Eleven forstår ikke konteksten</p> <p>Eleven forstår ikke et ord på verken morsmål eller norsk</p>	<p>Venter/gjør ingenting</p> <p>Spør/varsler</p> <p>Hermer medelev</p> <p>Hermer lærer</p>	<p>Lærer stiller et spørsmål</p> <p>Lærer forklarer verbalt</p> <p>Lærer forklarer kroppslig</p> <p>Medelev forklarer verbalt</p> <p>Medelev viser kroppslig</p>



Utfordre og/eller tilpasse?

Høye kognitive krav

- Fokuserer på elevers begrepsmessige forståelse
- Muligheter til å tenke og resonnerer, f.eks. problemløsning
 - Krever utforsking
 - Tar i bruk forkunnskaper og erfaringer
 - Elever velger framgangsmåter
- Begreper og prosedyrer representeres på ulike måter
- Brede og generelle strategier

Lave kognitive krav

- Memorering
 - Reprodusjon av fakta, formler og definisjoner
 - Hvordan elevene skal starte med oppgaven, eller hvilken strategi som skal benyttes, er bestemt
 - Hvor mange cm i en meter? Hvilke geometriske figurer ser du? Gangestykker for å automatisere
- Prosedyrer uten sammenhenger
 - Øve på en algoritme
 - Fokus på riktig svar
 - Oppgaven krever ikke forklaring eller begrunnelse, det nok at man har gjort prosedyren riktig



MATEMATIKKSENTERET

(Parrish & Bryd, 2022; Valenta, 2016)

Flerspråklighet som problem – rettighet – ressurs

- Forstår ikke ord, «å komme i gang» er en barriere for deltakelse → kompensierende aktivitet
- Trans-språking: morsmåslærere, ulike uttrykksformer o.l.
- Designe nye kontekster med utgangspunkt i elevers livsverden



Sjangermodellen

1. Bygge kunnskap om emnet
2. Analysere
 - «leke detektiv og lete etter spor»
3. Felles konstruksjon (av tekst)
 - Forutsetter å kjenne emnet godt
 - Felles samtale: åpne spørsmål og invitasjon til å delta
 - Elever foreslår innhold, lærer strukturerer
4. Selvstendig konstruksjon (av tekst)



Observasjoner + morsmåslærer

Tema: Hindringer	Tema: Elevstrategier ved hindringer	Tema: Strategier for å støtte
<p>Eleven forstår ikke et matematisk ord, f.eks. et oddetall</p> <p>Eleven forstår ikke et hverdagsord, f.eks. en stige</p> <p>Eleven forstår ikke et «undervisningsord», f.eks. argumenter for, rund av</p> <p>Eleven forstår ikke konteksten</p> <p>Eleven forstår ikke et ord på verken morsmål eller norsk</p>	<p>Venter/gjør ingenting</p> <p>Spør/varsler</p> <p>Hermer medelev</p> <p>Hermer lærer</p>	<p>Lærer stiller et spørsmål</p> <p>Lærer forklarer verbalt</p> <p>Lærer forklarer kroppslig</p> <p>Medelev forklarer verbalt</p> <p>Medelev viser kroppslig</p>

Lærer tilbyr en visuell støtte

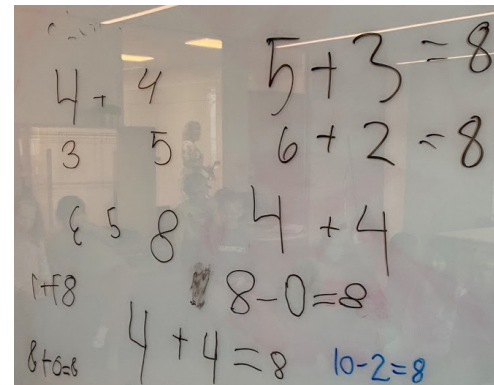
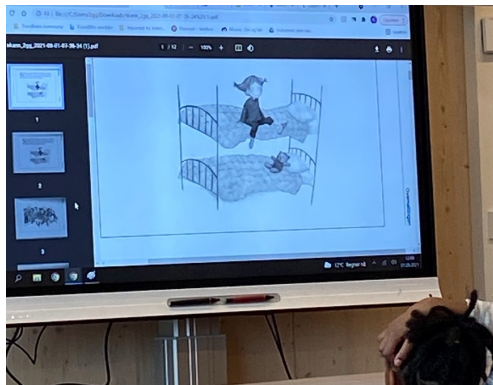
Lærer oversetter til morsmål

Lærer tilbyr et forenklet norsk ord

Lærer tilbyr en annen kontekst



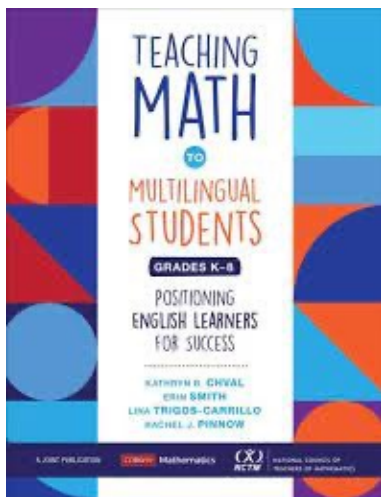
Tospråklig lærer som ressurs for kulturelt relevante kontekster



Vurdere kontekster

(Strategisk språkbruk)

Anbefalinger fra NCTM (2021)



1. Er konteksten spesifikk for Norge (overtrekksvott) eller er utdatert (kassett)?
2. Kan en legge til en visuell representasjon? Hvilke vil støtte og hvilke vil forvirre?
3. Hvilken instruks? (regn ut, husker du?, tenk)
4. Unngå unødvendig informasjon
5. Unngå ord med flere betydninger (endre, stige, flis)
6. Unngå passiv form
7. Korte setninger framfor lange
8. Fravær av personlige pronomen lager distanse (jeg, du, hun, han)



Vurdere og endre kontekster

Fakta om epler

@et eple har 95 kalorier

@et epletre kan produsere 6 greiner med epler som kan veie 40 kilo hver

@to kilo epler trengs til en pai

@det kreves 300 liter vann til å produsere en halv kilo epler

Svar på spørsmålene:

1. John spiste 3 epler i løpet av en dag. Hvor mange kcal spiste han?
2. Marcos far fikk en regning i oktober på 249,50 nok. Neste måned hadde regningen steget med 54 kroner. Hvor mye måtte han betale i november?
3. Marthas bror ga henne fem CD-er. Hennes venninne, Anne har gitt henne tre CD-er. Hvor mange CD-er har hun nå?
4. Hollywood Walk Of Fame har en lengde på 4 500 meter. Josefin mener det er en stjerne hver andre meter. Hvor mange stjerner er det på denne gaten?
5. Husker du?
 - a) $3\frac{3}{4} + 1\frac{1}{2} =$
 - b) $9 \times \frac{1}{4} =$
 - c) $568 \times 12 =$

1. Er konteksten spesifikk for Norge eller er utdatert?
2. Kan en legge til en visuell representasjon? Hvilke vil støtte og hvilke vil forvirre?
3. Hvilken instruks?
4. Unngå unødvendig informasjon
5. Unngå ord med flere betydninger
6. Unngå passiv form
7. Korte setninger framfor lange
8. Fravær av personlige pronomen lager distanse



Elever som ressurser for kontekster: Off you go!



Elevers livsverden



Posisjonere elevenes erfaringer hjemme som ressurs å bygge videre på



Materiell, historier, språk



Skape forbindelser og sammenligne



MATEMATIKKSENTERET



Noe rundt...



Kontekster/oppgaver uten forklaringer

Matematikk i tre akter (three-act tasks)

<https://gfletchy.com/the-juicer/>



MATEMATIKKSENTERET

Involvere foreldre/familie

- Utforske algoritmer
- Løs 15×33
- Identifisere «ekspert»-ord du trenger for å forklare strategien din
- Forklar tenkning, strategier og løsning til læringspartneren din
- Identifiser bruk av «ekspert»-ord underveis (sett strek)
- Forklar hvordan du løste det en gang til der du bruker ekspertord



Analysere – lete etter spor

Bruke og lytte etter

“ekspert”-ord

(strategisk språkbruk)

READING + WRITING
IN THE DISCIPLINES

MATHEMATICALLY SPEAKING

Names: _____ & _____

1. Solve the problem. Show your work.
2. Explain your thinking, strategies, and solution to your partner. Use target words in your explanation.
3. Listen to your partner's explanation and make a tally each time he or she uses target vocabulary.
4. After talking with your partner, rewrite how you solved the problem using target vocabulary.

Target vocabulary words	How many times used

Explain how you solved the problem:

1

Mathematically Speaking. Adapted from the work of B. Santa Cruz for the Understanding Language Initiative. "Understanding Language: Language, Literacy and Learning in the Content Areas," Appendix B. <http://ell.stanford.edu/>.



15 x 33

Å utforske algoritmer – likheter og forskjeller



MATEMATIKKSENTERET

Analysere – leke detektiv og lete etter spor I



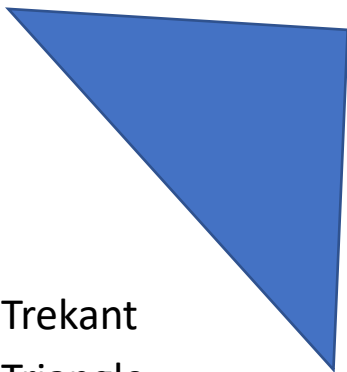
Analysere – leke detektiv og lete etter spor II (Betydning av gester)



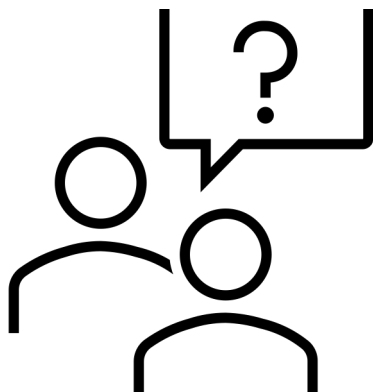
Analysere – leke detektiv og lete etter spor III



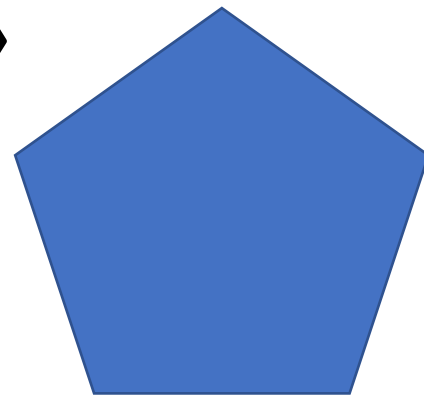
Analysere - «Se på selve ordet»



- Trekant
- Triangle
- Dreiecke
- Þríhyrningur
- Trojkat
- Triangolo



- Hva betyr delene av ordet?
- Hvorfor heter det akkurat det?
- Hvordan kan jeg forklare dette ordet?
- Hva betyr det i denne sammenhengen?
- Hva betyr ordet slik det står i denne setningen?



- Pentagon, pentagoni, pentagono, pentagone, pentagonu (albansk, baskisk, bosnisk, katalansk, tjekkisk, fransk, tysk, ungarsk, italiensk, litauisk, rumensk, spansk, svensk, kurdisk, swahili, fillipinsk, sudansk, malai)
- Femkant (norsk og dansk)

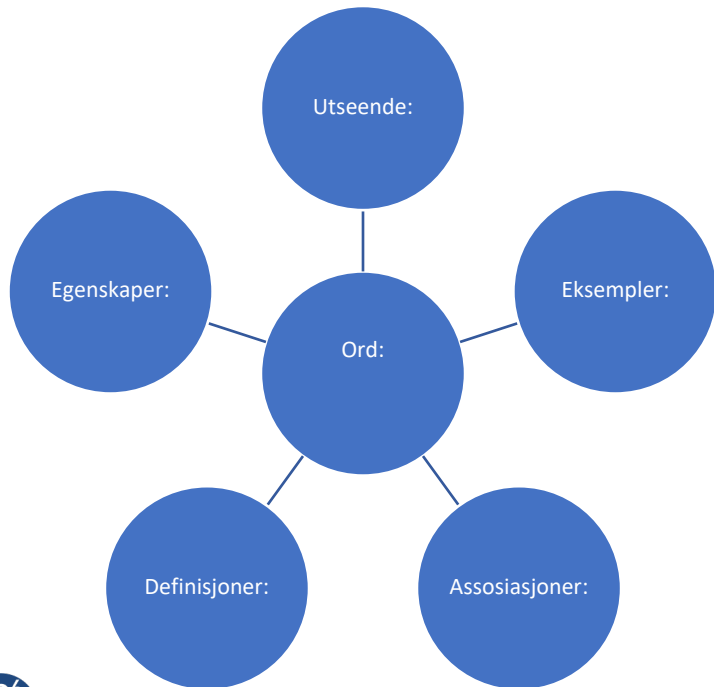


Ordkart

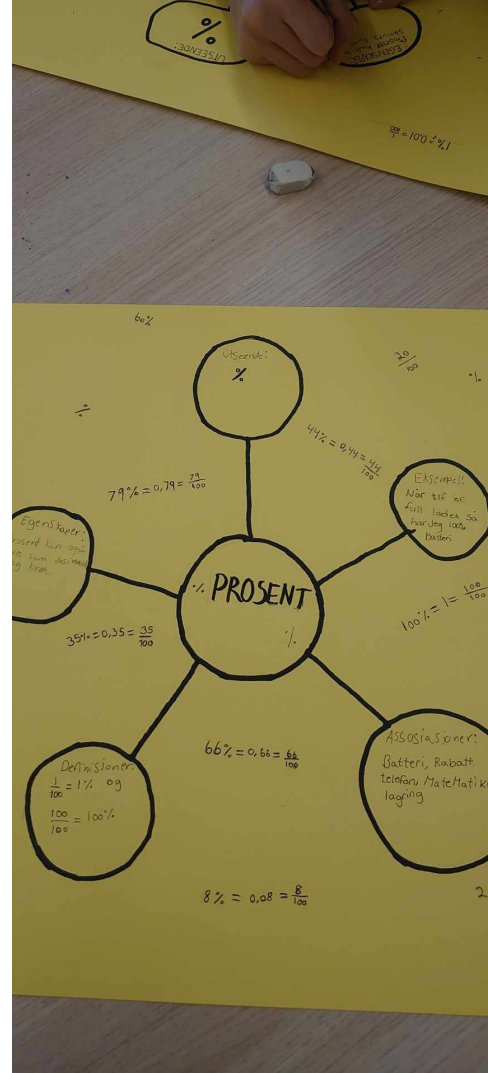
Begrep:	Eksempler på begrepet:
Definisjon av begrepet: (med elevens egne ord)	Mot-eksempel til begrepet:



Konstruksjon av tekst (Legge til rette for skriving)



MATEMATIKKSENTERET



Ordlista fra matematikksenteret

https://bildetema.oslomet.no/bildetema/bildetema.html5/bildetema.html?version=norwegian&languages=nob,nno,eng,pol&language=pol&prev_language=pol&page=29&prev_page=overview&title=Bildetema%20html5-versjon&language_selector=simple&subpage=1

Bildetema

Bokmål Nynorsk Angielski Polski

29 **Jednostki miary, wagi i geometria**

miary powierzchni geometria Jednostki miary

szerość wysokość przekątna czworokąt kwadrat

dlugość

Powierzchnia: $4\text{m} \times 5\text{m} = 20\text{ m}^2$ (metrów kwadratowych)

1 m³ (metr sześcienny)

1 m² (metr kwadratowy)

Miary objętości

- 1 m³ (metr sześcienny) = 1000 litrów
- 1 dl = 10 centylitrów
- 1 cl = 10 mililitrów
- 1 łyżka stołowa = 15 ml

Miary powierzchni

- 1 km² = 100 ha
- 1 hektar = 100 a (arów)
- 1 a = 100 m²

<https://morsmal.no/alle-artikler/fagomrader/matematikk/>

Tilgjengelig på

Du er her: Norsk Arabisk Burmesisk Dari Engelsk Hindi Italiensk Koreansk Kurmanji Litauisk Malayisk Pashto Persisk Polsk Russisk Serbisk Somali Sorani Spansk Swahili Tamil Thai Tigrinja Tyrkisk Tysk Urdu Vietnamisk

Matematikkbegreper

Opplegget består av matematikkbegreper på flere språk ...

Memoryspill: tall og mengde

Opplegget består av forslag til tre måter å spille på og tall-memoryspill ...

Matematikkvideoer

Fleksibel opplæring

Innlegget består av matematikkvideoer utviklet av NAFO. Videoene er på norsk, arabisk, somali og tigrinja ...

Hjelp ditt barn med matematikk

Helter som gir tips til aktiviteter foreldre kan gjøre sammen med barna sine for å hjelpe dem forstå tall, mengder ...

Zmekk – en flerspråklig lærerressurs i matematikk og samfunnsfag

Flerspråklig lærerressurs i samfunnsfag og matematikk for elever på 5. trinn og 8.-10. trinn ...

zmekk



MATEMATIKKSENTERET

Referanser

- Chval, K. B., Smith, E., Trigos-Carillo, L. & Pinnow, R. J. (2021). *Teaching math to multilingual students: positioning english learners for success*. National council of teachers of mathematics.
- Justnes, C. N. & Gättschmann, K. (2023). Matematiske samtaler i et flerspråklig klasserom - hvordan inkludere flere?. I: *Samskapt kunnskap i skole og lærerutdanning. Der praksis og teori møtes*. Universitetsforlaget 2023
- Nasjonalt senter for flerkulturell opplæring. Sjangerpedagogikk. Hentet fra: <https://nafo.oslomet.no/grunnskole/opplaering-i-fag/spraklaering-i-alle-fag/sjangerpedagogikk/>
- Parrish, C. W., & Bryd, K. O. (2022). *Cognitively Demanding Tasks: Supporting Students and Teachers during Engagement and Implementation*. International Electronic Journal of Mathematics Education, 17(1), em0671. <https://doi.org/10.29333/iejme/11475>
- Ulland, G. & Jensen, R. (2020). *Ord og begreper i klasserommet*. Fagbokforlaget.
- Valenta, A. (2016). *Kognitive krav i matematikkoppgaver*. Hentet fra: <https://www.matematikkseenteret.no/sites/default/files/2022-10/Kognitive%20krav%20i%20matematikkoppgaver.pdf>

