

Digital interaktiv matematikk

Inquiry – spørrende og undersøkende aktiviteter

AB Fuglestad 14. oktober 2015



Sentrale pedagogiske ideer

- Syn på læring: sosiokulturelt - lærer i samhandling med andre, i miljø
 - Vekt på utforsking, undersøkelser, elevene er aktive, inquiry
 - Interaktive enheter gir rask tilbakemelding – viktig for å stimulere læring
 - Fleksibilitet i tilnærming til fagstoffet
 - Motivasjon, stimulere engasjement
- Vi trenger å utvikle nye måter å arbeide på - **innovasjon**
- Elevene skal **forstå**, ikke bare lære metoder og regler
 - Bryte tradisjon med mange oppgaver for å trene – vekt på kreativitet og problemløsning - **elevene skal eie matematikken**

Spørrende og undersøkende aktiviteter ...

Å undre seg

stille spørsmål, forsøke å finne svar

undersøke, utforske

eksperimentere og finne ut

Inquiry

En slik spørrende og undersøkende tilnærming til matematikk innebærer å være aktive og å stimulere til matematisk aktivitet

Prosjekter: TBM og LBM i samarbeid skoler/barnehager og UiA

KUL prosjektene: LCM og IKTML I samarbeid med skoler

3

Inquiry - et nøkkelbegrep

Inquiry as a way of being

- Er det - problem løsning, «learning by doing», læringslandskap, undersøkende undervisning?
 - røtter fra Polya, Dewey, Alrø & Skovsmose, John Mason ..○
- Inquiry omfatter mange tilnærminger ... et omfattende begrep som kan bli virkeliggjort på mange måter ○
- «Dialogic inquiry – a willingness to wonder, to ask questions, and seek to understand by collaborating with others in the attempt to make answers for them» (Wells, 1999, p. 121) °
- Inquiry et verktøy for læring, en tilnærming til undervisning
- Inquiry en holdning, en vane å stille spørsmål, undre seg, undersøke
 - Undersøke og utforske i samarbeid

4

Stille spørsmål – undre seg

- Hvem stiller spørsmålene?
- Ofte lærerne - hvorfor ikke snu på det?
- Svare med et spørsmål – hjelpe videre

- Lindfors: «authentic inquiry»

- autentisk ... elever eller andre spør fordi de virkelig ønsker å få vite noe, fordi de undrer seg og/eller er nysgjerrige

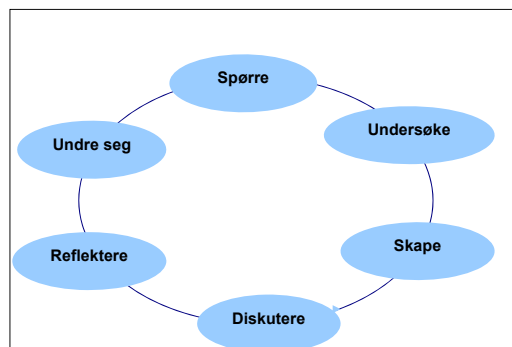
- Skape nysgjerrighet, undring ...

5

Inquiry syklus for skoler og barnehager

Fra LBM prosjektet

- Undre seg
- Stille spørsmål
- Undersøke
- Skape
- Diskutere
- Reflektere




6

Inquiry i praksis

Hvilke undervisningsmetoder passer med inquiry basert undervisning?

- Lærerstyrt klasse-undervisning
- Gruppeundervisning
- Prosjektarbeid



Karakteristiske trekk:
undre seg, stille spørsmål,
undersøke, utforske
Grave dypt ...

Lærerstyrt eller elevstyrt?

Hvordan kan digitale verktøy brukes inquiry basert?

måten vi gir oppgaver og stiller spørsmål på påvirker videre aktivitet
gi elevene stimulans, frihet og inspirasjon

- Noen eksempler følger

7

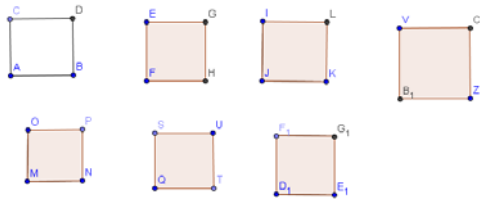
Dynamisk geometri - noen eksempler

- Finne ut av sammenhenger i en firkant, når går det an å få en sirkel til å gå gjennom alle hjørnene?
- Eksempel inspirert av artikkel av Hölzl

- Symmetri
- Geometriske figurer
- Skjulte linjer
- Magiske bokser (C Laborde)

8

Dra i figurene – kan alle punkt flyttes?
Er alle figurene kvadrater?

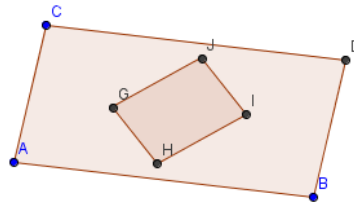


[Se file D_squares.ggb](#)

Nye oppgaver å eksperimentere med

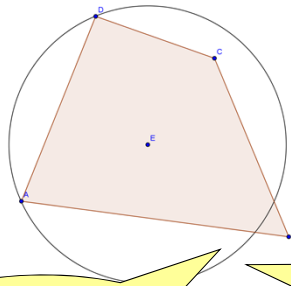
- Tegning (konstruksjoner) som bevarer bestemte egenskaper når vi drar i hjørnene eller linjestykkene
- Undersøk mulige og umulige konstruksjoner
- Black box – forsøk å finne hemmeligheten og lag en tilsvarende figur

[CL2_pp](#)



- Figuren inviterer til videre utforskning

Hölzls idé for utforskning



Er det mulig å bruke DGS til mer en ren verifisering? (s. 68 Hölzl)

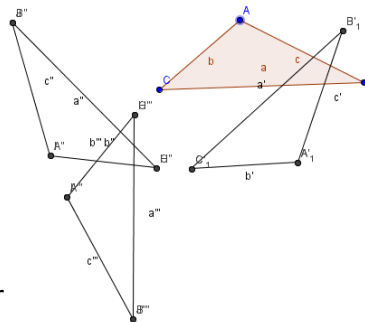
Undersøk om det fins en omskrevet sirkel til firkanten

Finne hensiktsmessige eksempler. Case i Hölzl

11

Nye oppgavetyper eller metoder

- Transformasjoner som redskap for konstruksjoner
- Muligens redusere menyene, bygge opp gradvis
- Bruk av makro konstruksjoner, lage egne menyer
- Invitere til undersøkelse, utforskning, finne sammenhenger



12

Bilder / video og programvare i kombinasjon?

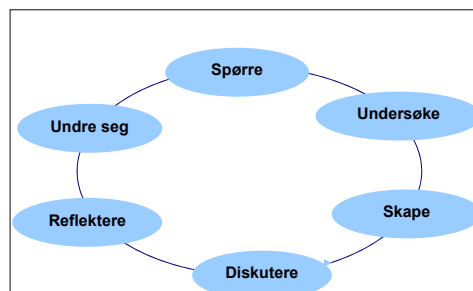
- Hvor bratt er vegen eller bakken?
- Hvor bratt er trappa?
- Hvordan kan vi måle det?
- Hva er vanlig for ei trapp som fungerer godt - bratt, lengde og høyde?
- Flere løsninger?
- Hvordan kan oppgaven løses med GGB?



Det fins en formel for trapp
<http://www.viivilla.no/hage/trapperr/bygg-trapp-med-klassisk-rytme/>

Design av oppgaver eller situasjoner - inquiry for utvikling

- Undring - Ide som kan utvikles videre?
- Stille spørsmål til oppgaven eller situasjonen
- Utforske muligheter. Undersøke om det gir noe interessant å finne ut av
- Skape – designe nye situasjoner eller utfordringer
- Diskutere hva vi kan finne
- Reflektere – prøve ut



Design syklusen - utvikling og forskning

- Planlegge
- Gjennomføre
- Observere
- Reflektere
- Melde tilbake - diskutere



Opptak: lyd og video, notater, refleksjoner, diskusjoner

Basis for
Action research
Design research
Lesson study
Learning study

- formidle og publisere resultater

Referanser

- Alrø, H. & Skovsmose, O. (2002). *Dialogue and learning in mathematics education. Intention, reflection, critique*. Kluwer Academic Publishers.
- Artigue, M. & Blomhøj, M. (2013a). Conceptualizing inquiry-based education in mathematics. *ZDM Mathematics Education*, 45, 797-810. DOI 10.1007/s11858-013-0506-6
- Artigue, M. & Blomhøj, M. (2013b). Examples of inquiry-based activities with reference to different theoretical frameworks in mathematics education research. http://link.springer.com/content/esm/art:10.1007/s11858-013-0506-6/file/MediaObjects/11858_2013_506_MOESM1_ESM.pdf
- Jaworski, B. (2007). Theoretical perspectives as a basis for research in LCM and ICTML. In B.Jaworski, A. B. Fuglestad, T. Breiteig, R. Bjuland, S. Goodchild, & B. Grevholm (Eds.), *Læringsfelleskap i matematikk Learning Communities in Mathematics* (pp. 121-137). Bergen: Caspar Forlag.
- Hölzl, R. (2001). Using dynamic geometry software to add contrast to geometric situations - a case study. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 63-86.
- Lindfors, J. W. (1999). *Children's inquiry: Using language to make sense of the world*. New York: Teachers College press.
- Mason, J., Burton, L., & Stacey, K. (2010). *Thinking Mathematically. Second Edition*. (2 ed.) Harlow, England: Pearson Education Ltd.
- Pólya, G. (1945). *How to solve it?* (1 ed.) London: Oxford University Press.
- Wells, G. (1999). *Dialogic inquiry: Towards a sociocultural practice and theory of education*. New York: Cambridge University Press.