

Græsk Matematik

Projektoplæg i matematik og historie.

Jan Egballe, 27. februar 2007.

Introduktion

I dette projekt skal eleverne sætte sig ind i de tanker som bl.a. Pythagoras, Euklid og Platon havde om matematik.

Interessen er her, at vi ser matematikken dyrket som en abstrakt videnskab med fundament i en aksiomatisk-deduktiv diskurs. Det matematiske stof ligger i konstruktion med passer og lineal, geometrisk algebra og modstridsbeviser. Det historiske ligger i pythagoræerne, *diskussionen* om geometrisk algebra og Platons matematikfilosofi.

Hovedidéen i projektet er at grækernes enorme historiske indflydelse kobles sammen med den matematik som de så på som et uundværligt værktøj i den menneskelige uddannelse.

Matematik

Forudsætninger

Eleverne skal kende til de grundlæggende konstruktioner med passer og lineal:

Dele en linie op i to dele.

Dele en linie op i ekstrem og middel forhold (det gyldne snit).

Konstruktion af parallel linie.

Dele en linie op i n dele.

Konstruktion af vinkelret linie.

Konstruktion af cirkeltangent.

Eleverne skal kende til modstridsbeviser. De to klassikere er: ”der er uendeligt mange primtal” og ”kvadratroden af 2 er irrationel”. Disse kan bruges som eksempler på modstridsbeviser i det introducerende forløb, eller de kan bygges ind i en problemformulering.

Faglige mål

I løbet af opgaven skal eleverne demonstrere at de kan ”oversætte” en eller flere sætninger fra geometri til algebra (disse sætninger kan fx komme fra Euklids *Elementer*).

Desuden skal de kunne identificere simple bevisteknikker, herunder modstridsbeviser.

Kort sagt skal projektet bruges som træning i en klassisk gren af matematikken, og forhåbentlig give eleverne appetit på mere intense emneforløb i fremtiden, fx hvilke tal der er konstruerbare (dimensionen af legemesudvidelser) og i sidste ende Galois-teori.

Historie

Forudsætninger

Eleverne skal kende til det politiske og videnskabelige klima i det antikke Grækenland. De skal desuden kende en smule til Platon og Aristoteles og deres syn på naturvidenskaberne (først og fremmest matematik). Pythagoræerne kan med fordel også nævnes.

Faglige mål

Eleverne skal demonstrere at de kan håndtere kildekritik i forbindelse med en eller flere kildetekster de får udleveret ved begyndelsen af de to uger. Eksempler på disse kan findes i (4).

Historikere (bl.a. Jesper Lützen i (7) side 107) har påstået at en af grundene til at grækerne gjorde matematikken aksiomatisk-deduktiv var den samtidige opståen af demokratiet. Læreren kan med fordel perspektivere til dette og bede eleverne tage stilling til det gennem de kilder de får udleveret.

Mulige problemformuleringer

- Hvad var den historiske kontekst som pythagoræerne opstod på baggrund af? Hvilke konsekvenser havde det for dem (og matematik generelt) at de irrationelle tal blev opdaget?

Redegør for de to mest kendte beviser for Pythagoras sætning: ”puslespillet” og ”de tre kvadrater”. Der kan perspektiveres til brugen af Pythagoras sætning i dag (hvilket forhåbentlig vil gøre det lettere for eleverne at forstå sædvanlige metrikker, hvis de fortsætter med matematik på en videregående uddannelse).

- Gå i dybden med Platons matematikfilosofi. Hvilke konsekvenser havde denne for den matematiske praksis, fx bevisførelse?

- Hvad er ”geometrisk algebra”? Redegør for argumenterne både for og imod som historikerne har fremsat. Hvad er den generelle konsensus i dag?

- Hvordan forholdt grækerne sig til uendelighedsbegrebet? Det mest berømte bevis for at der er uendeligt mange primtal er krediteret til Euklid. Hvordan har han formuleret sit bevis? Hvor kommer det uendelige ind? ((4) indeholder en dansk oversættelse af sætningen – af Thyra Eibe).

- Som det forrige, men her undersøges *Exhaustionsmetoden*. Den ambitiøse lærer kan vælge at perspektivere til integralregningen (undersummer).

Litteratur

Internetlinks er taget 27. februar 2007.

1) <http://www.math.tamu.edu/~don.allen/history/greekorg/greekorg.html>

En glimrende kort gennemgang af græsk matematik. Introducerer de forskellige skoler og personligheder (Zenons paradokser er bl.a. nævnt).

2) <http://www.emu.dk/gym/fag/ma/undervisningsforloeb/paradigmatiske/pre/111.pdf>

Fra emuens paradigme-eksempler. Et gymnasieforløb om Euklids elementer og konstruktion med passer og lineal. Niveauet er dog 1.g og 2.g. Dette gør det dog glimrende som inspiration til det indledende forløb.

3) <http://www.emu.dk/gym/fag/ma/undervisningsforloeb/paradigmatiske/not/n111a.pdf>

Også fra emuen. Bjørn Grøn skriver om Euklids konstruktion af femkanten.

4) <http://www.math.ku.dk/noter/kilder.pdf>

Noter til hist1 (tidligere 3MH). Side 6-21 handler om græsk matematik, heriblandt diskussionen om geometrisk algebra. Kildemateriale på dansk og engelsk.

5) Victor J. Katz, *A history of Mathematics (anden udgave)*, Addison Wesley Longman 1998.

Standardbog i matematikkens historie. Kapitel 2 og 5 (siderne 46-101 og 168-191 er mest interessante her).

6) Mario Livio, *Det gyldne snit*, Nyt Teknisk Forlag 2004.

Siderne 27-40 og 57-72 indeholder en kort historisk gennemgang af pythagoræerne og Euklids *Elementer*. En glimrende og kritisk/sober opremsning af de historiske anekdoter, og hvilke af dem man bør tro på.

7) Mogens Niss (red), *Matematikken og verden*, Fremad 2001.

Jesper Lützens kapitel "Geometri og Ølkru" giver et glimrende historisk rids over en "metarevolution" i matematikken: fra *Elementerne* til den ikke-euklidiske geometri.