

Eksempel 304:

Hvornår er det sandt – Arven fra Euklid

– et forløb i almen studieforbereelse om bevisførelse og argumentation.

I alle fag spiller evnen til at kunne argumentere klart for en påstand eller et synspunkt en væsentlig rolle. Kravet til klarhed i argumentation og til præcision i formulering er med til at konstituere overgangen fra skoleelev til gymnasieelev. I dansk kan det dreje sig om argumentation for en tekstanalyse, i matematik om de logiske slutninger i beviser. Emneforløbet kunne tage udgangspunkt i en gennemgang af eksemplariske cases fra historie, litteraturvidenskab, retsvidenskab, samfundsfag, filosofi, fysik, matematik, hvor der argumenteres for sandhedsværdien af bestemte udsagn – og der kunne med fordel inddrages cases med falsk argumentation. Eksemplerne danner baggrund for en udforskning af kategorier som ræsonnement, sandsynliggørelse, bevis, overtalelse, trussel, med inddragelse af nogle af retorikkens kategorier. Hvad skal der til for at noget opfattes som korrekt? Hvad vil det sige, at en påstand er sand? Er matematikkens påstande sande? Er fysikkens? Hvad er fælles, og hvad er forskelligt i de forskellige videnskabers sandhedsbegreb? Forløbet inddrager en fordybelse i historiens første eksempel på en stringent matematisk tankegang.

Mål:

Klar logisk argumentation og bevisførelse hører til kernefagligheden i stort set alle gymnasiets og hf's fag og udgør et af de helt centrale elementer i udviklingen af eleven/kursisten mod et højere fagligt niveau. Formålet med forløbet er at lade eleverne/kursisterne udforske, hvilken rolle bevisførelsen spiller for argumentation inden for matematikken (såvel som andre fagområder). Hvad konstituerer et bevis? Hvornår er noget bevist? Hvordan adskiller matematiske beviser sig fra argumentation inden for andre fagområder? Og hvad betyder bevisførelse for et arguments sandhedsværdi? Et kendskab til, hvad der konstituerer et godt bevis eller en sand argumentation, vil lette elevens videre vej både gennem matematikken og naturvidenskabens stringente univers, men vil også hjælpe eleven til at analysere styrker og svagheder inden for argumentationer i humanistiske og samfundsfaglige fag.

Niveau:

Forløbet kan tilrettelægges både for C-niveau på hf og i gymnasiet og på højere niveauer.

Samarbejdsmuligheder:

Den euklidiske tankegang genfindes hos Platon og mange senere filosoffer, hvorfor et samarbejde med filosofi er en anden mulighed.

Argumentation er en central del af forløbet, og derfor vil det være muligt at tilrettelægge forløbet i samarbejde med dansk.

Arbejdes med materialer fra internettet, vil det være en mulighed at samarbejde med engelsk.

Arbejdsformer:

Forløbet kan tage udgangspunkt i små klassiske former for bevisførelse inden for matematikken, filosofien og evt. andre emneområder. Eksempler på sådanne matematiske beviser kunne være bevist for Pythagoras' læresætning, bevist for den konstante vinkelsum i en trekant eller tilsvarende. Uden for matematikken finder vi for eksempel gudsbeviserne hos Anselm af Canterbury og Thomas Aquinas. Og andre mulige eksempler finder vi hos fortidens store rationalister Descartes, Spinoza og Leibniz, der alle benyttede sig af Euklids metodik.

Andre og mere tidssvarende former for argumentation eller bevisførelse fra avisartikler, tv-udsendelser el. lign. bør også anvendes.

Eleverne laver på baggrund heraf et udkast til en form for leksikalsk artikel om begreber som *bevis* og *argumentation* inden for forskellige fagområder.

I matematik fordyber man sig dernæst i Euklids *Elementerne*. Eleverne/kursisterne arbejder selvstændigt f.eks. i grupper. Man kan give grupper forskellige arbejdsopgaver som f.eks.:

- Fremlæggelse af de 23 definitioner med overvejelser over, om de er dækkende.
- Fremlæggelse af de 5 generelle aksiomer og de 5 forudsætninger for geometrien med overvejelser over, hvorfor netop de er valgt.
- Fremlæggelse af udvalgte sætninger.

Grupperne vil kunne fremlægge mundtligt for hinanden.

Der udformes et færdigt udkast til den leksikalske artikel.

Timeforbrug:

Timeforbruget i matematik vil være 10-12 timer.

Anvendelse af it:

Det vil være en oplagt mulighed at inddrage et dynamisk geometriprogram til at illustrere indholdet.

Dette vil dog kræve større timeforbrug, hvis geometriprogrammet skal introduceres.

Undervisningsmaterialer:

- Euklids elementer findes på engelsk på følgende hjemmeside med udførlig guide med appletter, der beskriver definitioner, aksiomer og sætninger:
<http://aleph0.clarku.edu/~djoyce/java/elements/elements.html>.
- Euklids elementer I-II.

Yderligere materialer til inspiration kan f.eks. hentes i:

Thielst, P.(2002), *Man bør tvivle om alt – og tro på meget*. (Det lille forlag), Davis & Hersh (1981), *The Mathematical Experience*, (Birkhäuser), Harbsmeier m.fl. (1999), *Filosofi – Fra antikken til vor tid* (Systime).