Eksempel 111:

Euklids elementer med elevvalgte projekter

Niveau: 1g/2g: B eller A
Tidsforbrug: I alt 8 moduler á 90 minutter
I. Indledning: 2 moduler

a) Fælles basisviden: Klip fra Euklids elementer: Definitioner, aksiomer (forudsætninger), slutningsregler (almindelige begreber), sætningerne 1, 2, 3, 4 (uden bevis), 5.
b) Gruppedannelse: Efter valg af projektopgave

II. Arbejdet med Projektopgaver: 4 moduler
III. Produkt: Rapport og foredrag.
Krav til rapporten:

1. Hvert gruppemedlem skal bidrage med en underskrevet del. Alle i gruppen skal være inde i det stof, gruppen som helhed har arbejdet med.
2. Der skal være en præcis litteraturliste over anvendt materiale, herunder de sider, som hører med til gruppens pensum inden for projektopgaven.
3. Der skal være tydelig kildeangivelse, når en regel, sætning eller påstand anvendes uden bevis eller argumentation.
4. For hver af opgaverne *skal* rapporten omfatte en fyldestgørende behandling af problemformuleringen samt svar på spørgsmålene a), b) og c).

Krav til foredraget: Gruppen vælger det mest centrale resultat, som gruppen har arbejdet med. Hvor flere grupper arbejder med den samme projektopgave, må grupperne blive indbyrdes enige om, hvilken gruppe, der fremlægger hvad, så vi ikke kommer til at høre på det samme to gange.
IV. Evaluering: 2 moduler.
Vurdering af rapport med henblik på sammenhæng, væsentlighed, ovenfor formulerede krav, korrekthed.
Vurdering af foredrag med henblik på væsentlighed og klarhed (i tale og i indhold).
Diskussion af positivt og negativt ved arbejdet i grupperne.
Projektopgaver:
Opgave 1: *Hvordan beviser Euklid Pythagoras' sætning, og hvorfor har den så stor betydning inden for matematik og inden for anvendelser af matematik?*

a) Hvordan beviser Euklid Pythagoras' sætning, og hvilke sætninger bygger beviset på?
b) Hvilke andre beviser for Pythagoras' sætning findes der, og hvordan adskiller disse sig fra Euklids bevis?
c) Hvilken betydning har Pythagoras' sætning for matematikken?
d) Findes der praktiske anvendelser af Pythagoras' sætning?
e) Hvordan lyder Pythagoras' omvendte sætning, og hvordan bevises den?

Opgave 2: *Hvilke opfattelser har der været/er der af begreberne punkt, linje, delelighed, og hvorfor har en afklaring af disse begreber så stor betydning?*

a) Hvilken opfattelse havde pythagoræerne af begreberne punkt og linje, hvordan kan de være nået frem til opfattelsen, og hvorfor måtte opfattelsen opgives?
b) Hvilke problemer vedrørende den rette linje og punktet afslører Zenon med sine paradokser?
c) Hvilken opfattelse af begreberne punkt og linje har Euklid, hvordan kan han være nået frem til opfattelsen, og hvilken status har opfattelsen i dag?
d) Kan et linjestykke deles i det uendelige?
e) Er summen af uendelig mange linjestykker uendelig?
f) Find i en lærebog et bevis for sætningen om ensvinklede trekanter. Gælder dette bevis i alle tilfælde?

Opgave 3: *Hvilke sætninger gælder der for* [1] *trekantens linjer: Medianer, midtnormaler, højder, vinkelhalveringslinjer og* [2] *trekantens ind- og omskrevne cirkel? Hvorfor er sætningerne rigtige?*

a) Hvilke sætninger gælder der for de nævnte linjer, og hvordan bevises disse sætninger?
b) Hvad forstås ved et *geometrisk sted*, og hvilke af de nævnte linjer er geometriske steder?
c) Hvordan konstrueres en trekants omskrevne cirkel?
d) Hvordan konstrueres den indskrevne cirkel?
e) Hvad handler formlen $4RT = abc$ om, og hvordan bevises den?
f) Hvad handler formlen $T = rs$ om, og hvordan bevises den?

Opgave 4: *Hvad har den regulære 5-kant med det gyldne snit at gøre, og hvilken betydning har den regulære 5-kant?*

a) Hvordan konstrueres en regulær femkant, hvordan begrundes konstruktionen?
b) Hvilken forbindelse er der mellem den regulære femkant og det gyldne snit?
c) Hvilken regulær polygon kan man konstruere ud fra den regulære femkant og en ligesidet trekant (regulær trekant)?
d) Hvorfor kan man ikke konstruere en regulær 15-kant ved hjælp af en regulær 5-kant alene?
e) Hvilke regulære polygoner kan man umiddelbart konstruere ved hjælp af en regulær femkant?