

Elevoplæg 2023 (htx21)

MATEMATISKE MODELLER STUDIEOMRÅDEPROJEKT 4 - ELEVOPLÆG FYSIK (19 TIMER), MATEMATIK (19 TIMER), FORDYBELSESTID (10 TIMER)

Indledning

I dette SO-forløb skal I arbejde med matematisk modellering. I skal kombinere jeres matematik- og fysikfaglige viden i et problembaseret projektforsøg, der indbefatter problemanalyse, forsøgsdesign, eksperimentelt arbejde (indsamling af måledata), databehandling (bl.a. ved brug af regression), teoretiske overvejelser og udarbejdelse af løsningsforslag, samt dokumentation af hele projektet.

Matematisk modellering er en vigtig del af naturvidenskabelig forskning og teknologisk udvikling, og vi er omgivet af teknologi der bygger på matematiske modeller. Når der bygges broer, bruges der avancerede modeller til at beskrive broens statik, og når du spiller flysimulator eller racerspil på din computer, så afhænger realismen bl.a. af hvor god en matematisk model der benyttes til at beregne flyets eller bilens dynamik. Vejrudsigten bygger på komplekse modeller af vejrforholdene (man taler ligefrem om kaotiske modeller), og der ligger også matematiske modeller bag den økonomiske og politiske styring af samfundet.

I starten af SO-forløbet vil I, gennem forelæsninger og selvstændigt arbejde med opgaver og teori, få nogle matematik- og fysikfaglige værktøjer som I skal anvende i projektet. Efterfølgende vil I i højere grad skulle arbejde selvstændigt i grupper med at lave eksperimenter, undersøge sammenhænge og fordybe jer i det matematik- og fysikfaglige stof, der er i spil.

Som opfølgning på jeres arbejde med CT i SO3 bliver der her i forløbet suppleret med netop en simulering til eftervisning af den matematiske model som I fremkommer med i forløbet.

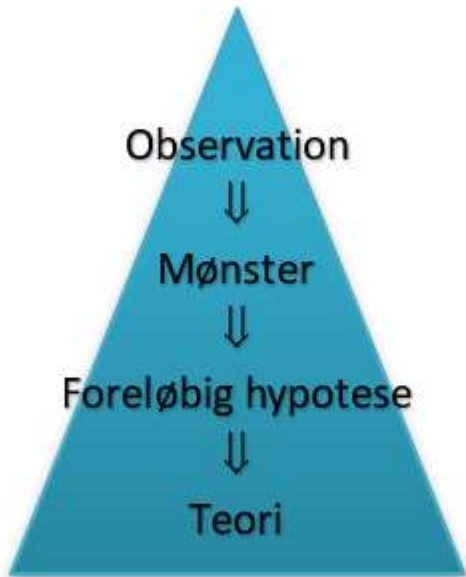
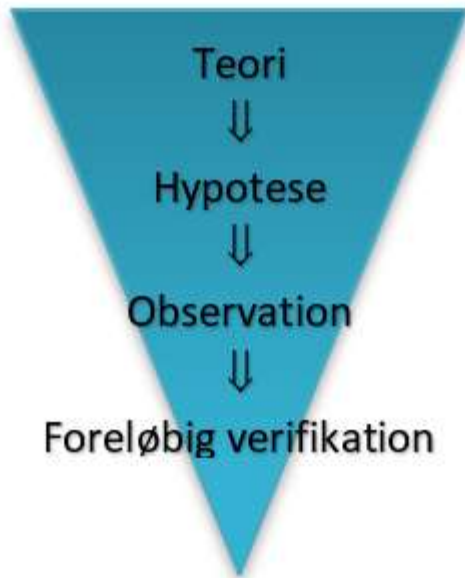
- indeholder modellering (f.eks. rutediagram, dataanalyse, algoritmisk tænkning, simulering)
- indeholder kodning
- indeholder variable, der kan identificeres, ændres, tilføjes.lign. (nedbrydning)
- omfatter fremstilling af et produkt (f.eks. kode, evt. blot modify)
- omfatter vurdering af det fremstillede produkt (f.eks. af nøjagtighed og begrænsning)

Opgavebeskrivelse

I skal konkret lave forsøg med pendulet som grundlag for at arbejde med matematisk modellering. I skal finde ud af, hvilke faktorer der har betydning for svingningstiden for et pendul, og derefter skal I lave forsøg der undersøger disse sammenhænge. Svingningstiden er den tid det tager for pendulet at svinge én gang frem og tilbage, den er den afhængige variabel, da den afhænger af nogle forskellige forhold ved pendulet (de uafhængige variable). I skal lave en matematisk model for pendulet, der beskriver sammenhængen mellem hver af de uafhængige variable og den afhængige variabel. Til sidst

skal I anvende jeres model til at beregne svingningstiden for et vilkårligt pendul, og så verificere at jeres model er korrekt inden for måleusikkerheden.

En matematisk model kan grundlæggende findes med to naturvidenskabelige arbejdsmetoder, den induktive og den hypotetisk-deduktive.

Induktiv metode	Hypotetisk-deduktiv metode
Her arbejder man fra empiri til model, fra specifik til generel. Dvs. man måler og indsamler data for et specifikt system, data analyseres, hvorefter man formulerer en generel teoretisk model på baggrund af disse data.	Her arbejder man fra generel til specifik. Man tager udgangspunkt i generelt kendte naturlove eller andre evigtgyldige regler (teori), og deducerer sig frem ved hjælp af logiske ræsonnementer til en model for et specifikt system. Efterfølgende foretages systematiske målinger på systemet i forsøg på at falsificere modellen. Hvis dette ikke lykkes, er modellen foreløbigt verificeret (ind til en anden lykkes med at falsificere modellen).
 <pre> graph TD A[Observation] --> B[Mønster] B --> C[Foreløbig hypotese] C --> D[Teori] </pre>	 <pre> graph TD A[Teori] --> B[Hypotese] B --> C[Observation] C --> D[Foreløbig verifikation] </pre>

I dette projekt skal I primært arbejde med den induktive arbejdsmetode. Det betyder at I som minimum skal arbejde med følgende:

- Research på initierende problem - hvordan virker penduler, hvilke variable størrelser kan ændres?
- Forsøgsdesign - hvad skal måles og hvordan sikres pålidelige og systematiske målinger, hvor kun én variabel ændres ad gangen?
- Opbygning af forsøgsopstilling - hvilket udstyr skal bruges og hvad med sikkerheden?
- Dataindsamling - overvej usikkerheder på alle målinger.
- Dataanalyse - hvilken matematisk sammenhæng er der mellem de relevante variable?

- Journalskrivning - alle forsøg skal dokumenteres grundigt.
 - Modeldannelse - udarbejdelse af matematisk model for pendulet.
 - Anvendelse af matematisk model på et andet pendul – kan I beregne størrelsen på en variabel?
 - Diskussion af modellens gyldighed.
 - Rapportskrivning - samling af hele projektforsøget i én rapport, inklusiv teori og konklusion.
- (AFLEVERING)**

For at kunne få bedst mulig vejledning, er det vigtigt at I løbende samler noter, skitser, journaler mm. på Teams, så I kan vise vejlederne de overvejelser og undersøgelser, der ligger bag jeres beslutninger.

Derudover skal I også arbejde selvstændigt med teori og opgaver i både matematik og fysik. Dette foregår via udleverede arbejdsark, der indeholder teori og opgaver som I individuelt og med vejledning fra lærerne gennemgår og løser.

Studiejournalen og logbog

Du skal arbejde med din studiejournal på projektets første dag og som afslutning på projektet får du 1 time til at skrive studiejournal over dette projekt.

Hver dag skrives logbog, som er et word-dokument I får udleveret i jeres filmappe i gruppekanalen på Teams. Logbogen sikrer bl.a. at du har overblik over indhold og læring, som du kan notere i din studiejournal ved projektets afslutning.

Hver dag inden I går hjem skal logbøgerne opdateres.

Tre gange i løbet af projektet er der sat ekstra fokus på de tværfaglige studiemetoder som er i spil i dette forløb (se nedenfor). Hensigten med dette er at få dig til at reflektere over disse studiemetoder og deres anvendelse, så du har bedre forudsætninger for at skrive en god studiejournal til sidst. Desuden skal du også kunne anvende metoderne når du i 3.g skal skrive dit SOP (Studieområdeprojekt). Refleksionsspørgsmålene fremgår af logbogen.

Produkter og Fordybelsestid

Matematik (3 timers fordybelsestid):

- Arbejdsark om regression (individuelt arbejde).

Fysik (2 timers fordybelsestid):

- Arbejdsark om energi og energibevarelse (Individuelt arbejde)

Studieområdet (5 timers fordybelsestid):

- SO4-projektrapport (gruppeaflevering)

Skal indeholde forsøgsrapporter over samtlige udførte eksperimenter, inkl.

- Formål/hypoteser
- Teori
- Anvendt udstyr
- Fremgangsmåde
- Måledata

- Databehandling
- Vurdering af resultater, herunder specifikke modelovervejelser for pendulet
- Konklusion

Rapporten bindes sammen med forklarende tekst og billeder, så jeres tankegang fremgår klart og der er en tydelig rød tråd igennem hele rapporten.

Logbog: Føres hver dag og skal altid være tilgængelig for gruppen på Teams.

Studiejournal – opdateres den sidste SO4-lektion i SO-OneNoten.

Lærere

I forløbet vil du så vidt muligt være tilknyttet de lærere, som du kender fra din normale undervisning. Du kan se på skemaet i Studie+ hvilke lærere der er til rådighed i de enkelte lektioner.

Lokaler

I skal primært være i jeres eget klasselokale, samt eventuelt i fysiklab efter behov.

Tidsplan

Forløbet strækker sig over 8 dage fordelt på 2 uger. De første 3 dage vil være mest lærerstyrede og bruges til at give dig den faglige viden, du skal bruge i det efterfølgende projektarbejde. Herefter vil du og din gruppe i højere grad selv skulle styre projektarbejdet.

Undervejs vil du få vejledning af din matematik- og fysiklærer og der kan være forelæsninger og oplæg, der kan hjælpe dig og din gruppe videre i jeres projekt.

Studiekompetencer

I forhold til studiekompetencerne er der i dette forløb fokus på, at du tilegner dig viden om nedenstående studiemetoder:

LÆSESTRATEGIER OG NOTATTEKNIK

- Eleven er fortrolig med læsestrategier og kan kombinere disse.
- Eleven kan anvende forskellige notatteknikker.

Eleverne arbejder med de 2 studiekompetencer ved at der dag 1 tages notater under det indledende oplæg og på dag 2 præsenteres eleverne et powerpoint-oplæg i læsestrategier og notatteknik med indlagte gruppe/par-øvelse.

SKRIVEHANDLINGER, FREMSTILLINGSFORMER OG GENRER I FAGENE OG PÅ TVÆRS AF FAG, HERUNDER SPROGRIGTIGHED OG ARGUMENTATION

- Eleven kan med hjælp anvende og skelne imellem fagenes skrivehandlinger.
- Eleven kan med hjælp kende fagenes fremstillingsformer og vælge fremstillingsform alt efter genre.
- Eleven kan med hjælp anvende fagenes argumentation.
- Eleven kan formidle med sproglig korrekthed (stavning, tegnsætning, ordvalg)

I dette forløb skal der også være fokus på skrivehandlinger. Det betyder at I skal være ekstra opmærksom på jeres dokumentation, og jeres faglige sprogbrug. Til brug for dette skal I to gange i forløbet bruge en tjekliste.

KOLLEBORATIVE OG INDIVIDUELLE SKRIVEMETODER TIL LÆRING, REFLEKSION OG FORMIDLING.

- Eleven behersker de forskellige formål med at skrive – skrive for at lære, skrive for at reflektere og skrive for at formidle.
- Eleven kan med hjælp anvende forskellige skrivemetoder.
- Kollaborativt: Eleven kan i samarbejde med andre og under vejledning vælge en platform, og i fællesskab sætte rammerne for arbejdet med platformen.

Læreren introducerer brugen af **processkrivning** (to faser: Kreativ og kritisk skrivning) som metode til at lave et **forsøgsdesign** (hvilke variabler skal måles, måleopstilling, fremgangsmåde, måleskema). Herefter bruger gruppen metoden til at skrive et forslag til forsøgsdesign. Gruppens forslag medbringes til efterfølgende vejledningssamtale med læreren.

Faglige mål

Gennem arbejdet med ovennævnte studiemetoder er det hensigten, at du på sigt opnår følgende faglige mål:

- Kombinere viden og metoder fra fagene til indsamling og analyse af empiri og bearbejdning af problemstillingen.
- Demonstrere evne til faglig formidling såvel mundtligt som skriftligt, herunder beherske forskellige genrer og fremstillingsformen i en skriftlig opgavebesvarelse.
- Vurdere forskellige fags og metoders muligheder og begrænsninger i arbejdet med problemstillingen.

DET VIDERE ARBEJDE

Når forløbet er afsluttet, er det vigtigt, at du fortsætter med at gøre aktivt brug af de studiemetoder, du lærer gennem forløbet. Dels fordi det er disse metoder, der skal gøre dig i stand til at gennemføre dit videre studie og i tilknytning hertil skrive et godt studieområdeprojekt (SOP). Men også fordi du i forbindelse med opstarten på det næste SO-forløb skal kunne præsentere, hvordan du i den mellemliggende periode har arbejdet videre med studiemetoderne i den "normale" undervisning.