

Undervisningsmateriale indsamlet af PARSEL konsortiet
Som en del af et EU FP6 finansieret projekt (SAS6-CT-2006-042922-PARSEL) om
Popularitet og Relevans af Naturvidenskabsundervisning for scientific Literacy



UNIVERSITY OF TARTU



UNIVERSIDADE DE LISBOA



LUNDS UNIVERSITET



UNIVERSITY OF IOANNINA

Lærermateriale

Det ville da ikke gøre noget at køre 60 km/t i byen i stedet for 50 km/t, ville det?

Foreslået plan

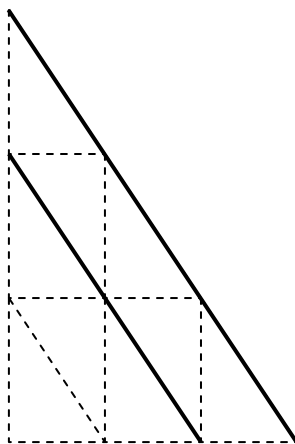
- I begyndelsen af den første time bør der nedsættes grupper
- Halvvejs igennem (f.eks efter opgave 3) kan det være en god ide at opsummere og lade hver gruppe fremlægge deres overvejelser foran hele klassen.
- At slutte af med en lignende præsentationsrunde kan være gavnligt.

Foreslået undervisningsstrategi

1. Disse åbne aktiviteter giver eleverne mulighed for at være reflekterende og kritiske over for de matematiske modeller, som kendte aspekter af hverdagen (lovgivning om kørsel) hviler på.
2. Eleverne bør arbejde i grupper af 3-5, og alle bør tilskyndes til at deltage aktivt i diskussioner. Ved at blive bedt om at kommunikere og repræsentere deres ideer til andre medlemmer af gruppen og andre grupper, får eleverne mulighed for at tilkendegive hvordan de tænker over, og bruger, matematik i specifikke situationer.
3. Elevernes gruppearbejde bør bakes op af 2 eller 3 opsummerende diskussions-/præsentationssessioner hvor hele klassen deltager. Disse sessioner gør det muligt for dig at finjustere elevernes brug af fysikkens og matematikkens begreber.

Udvikler: Claus Michelsen og Jan Alexis Nielsen
Institution: Syddansk Universitet

4. Aktiviteterne tillader, at du indtager en "fortolker-rolle" – dvs. at fortolke hvordan den enkelte elev tænker om fx et begreb – ved at lytte til elevernes foreslåede løsninger og arbejde frem i mod at lade eleverne forfine og præcisere deres svar. Karakteren af aktiviteterne giver eleverne mulighed for at vurdere deres foreslåede løsninger selv. Det er ikke som sådan vigtigt, at de finder en "korrekt" løsning. Eleverne bør snarere deres dybere forståelse af, hvordan man kan argumentere ud fra fysik/matematik og hvad det betyder at modellere komplekse og dynamiske processer i samfundet.
5. Du kan bruge denne "fortolker-rolle" som en hjælp til at muliggøre, stabilisere og raffinere elevernes brug af videnskabelige, teknologiske og matematiske begreber.
6. Hvis det er nødvendigt kan du forberede aktiviteterne ved at drøfte, hvad det betyder at konstruere matematiske modeller (Se fx vedlagte ark "Matematiske modeller"). Herunder:
 - a. præsentere de forskellige modellerings-værktøjer (grafer, tabeller, ligninger, verbalizations, regler for tommelfinger osv.)
 - b. begynde en diskussion om det er givtigt at bruge modeller til at forudsige en udvikling, og hvad det betyder at argumentere ud fra en matematisk model
7. I opgave 1 bør eleverne tilskyndes til at sætte ord på deres tanker om diagrammet i figur 1. Dette bør tage udgangspunkt i elevernes ordvalg, men du kan hjælpe dem til at raffinere deres ordvalg i løbet af processen. Ud fra deres verbale modeller bør eleverne tilskyndes til at sige, hvad de kan udlede om deceleration og bremselængde, og den samlede afstand tilbagelagt af bilen.



8. I opgave 2 bør eleverne tilskyndes til at nærme sig problemet med grafiske værktøjer (f.eks trekanter) - ligesom den der anvendes i denne illustration. Men i slutningen af denne opgave bliver de nødt til at beregne forholdene i de generelle tilfælde.
9. I opgave 3 bør eleverne tilskyndes til at sætte ord på hvordan ændringer i bremsevne påvirker udseendet af diagrammet i figur 1. De bør tilskyndes til at overveje hvordan det passer med deres intuition.

10. I opgave 4, 5 og 6, bør eleverne tilskyndes til at konstruere en model af den beskrevne situation og i en række skridt foretage forudsigelser, forfine modellen i lyset af nye oplysninger, og gøre nye forudsigelser. Tilskynd dem til at sætte ord på deres forståelse af den proces, de går igennem mens de tager disse skridt

Læringsudbytte pr aktivitet

Efter **opgave 1** forventes eleverne at være i stand til at

- Sætte ord på oplysningerne i en graf.
- Anvende disse oplysninger, således at de kan udlede oplysninger om en bils deceleration.
- Have en forståelse for at finde den tilbagelagte afstand af en bil, og en bils bremselængde ved hjælp af grafiske midler alene.

Efter **opgave 2** forventes eleverne at være i stand til at

- Anvende grafiske værktøjer og ligninger til at løse problemer. (Bruge en optælling af trekanter til at bestemme den relative størrelse af to trekanter)
- Forstå hvorfor bremselængde ikke er lineært proportional med begyndeshastigheden, men at bremselængden afhænger kvadratisk af hastigheden.
- Konstruere en måde til at forudsige den relative størrelse af en bremselængde til en anden for en hvilken som helst givet relativ ændring i hastighed.
- Etablere en individuel mening om hastighedsbegrænsninger på biler i lyset af de matematiske oplysninger.

Efter **opgave 3** forventes eleverne at være i stand til at

- Identificere bremseevnen som hældningen af den faldende linje i figur 1.
- Forstå, at den relative bremselængde er upåvirket af bremseevne.

Efter **opgave 4** forventes eleverne at være i stand til at

- Anvende en række modelleringsværktøjer for at matematisere alment kendte fænomener.
- Bruge disse værktøjer til at foretage forudsigelser af opførslen af opbremsende biler.

Efter **opgave 5 og 6** forventes eleverne at være i stand til at

- Være opmærksomme på, at en model er en tilnærmelse, og at nogle faktorer skal medtages, fordi de er afgørende, mens andre bedre kan ignoreres.
- Indarbejde reaktionstid i deres model og foretage nye forudsigelse (i den forstand at forstå, at modellering er en iterativ proces)