

Overblik over forløbet

- **Målgruppe:** 4.-6. klasse
 - **Varighed:** 2-3 lektioner à 45-60 minutter (eventuelt en ekstra opsamlingstime efter selve formørkelsen den 29. marts 2025).
 - **Fokus:** At opnå en forståelse af, hvordan solformørkelser opstår, hvordan de kan observeres sikkert, samt at kunne sætte fænomenet i relation til månefasernes cyklus og himmellegemernes indbyrdes placering.
-

Lektion 1 – Introduktion og teoretisk baggrund

Formål

- Eleverne skal dele deres eksisterende viden og ideer om solformørkelse.
- De skal introduceres til de vigtigste astronomiske begreber: sol, måne, jord, bane, skygge, delvis vs. total formørkelse.
- De skal med en model (lommelygte og bolde) se, hvordan det rent praktisk ser ud, når månen dækker for solen.

1. Samtale om solformørkelse (5-10 min.)

1. **Spørgsmål til klassen**
 - “Hvad tror I, der sker, når solen får en ‘bid’ taget af sig?”
 - “Hvorfor tror I ikke, at det sker hver eneste måned, selvom månen jo bevæger sig rundt om jorden hele tiden?”
2. **Opsamling på tavlen**
 - Notér elevernes umiddelbare forestillinger.
 - Introducér kort begreberne *delvis solformørkelse*, *total solformørkelse*, *bane* og *skygge*.

2. Teoretisk baggrund på mellemniveau (10-15 min.)

1. **Jordens og månens baner**

- Fortæl, at jorden bevæger sig rundt om solen på cirka et år, og månen bevæger sig rundt om jorden på cirka 29½ dag (en månecyklus).
 - Gør opmærksom på, at månens bane omkring jorden er let hældende i forhold til jordens bane omkring solen (ca. 5°).
 - Forklar, at denne hældning er årsagen til, at vi ikke oplever en solformørkelse hver gang, der er nymåne. For at formørkelsen skal ske, skal solen, månen og jorden stå næsten helt på linje.
- 2. Umbra og penumbra (kerneskygge og halvskygge)**
- Beskriv, at hvis månen er tæt nok på jorden, kan den kaste en "kerneskygge" (umbra) og en "halvskygge" (penumbra).
 - I kerneskyggen kan solen være helt dækket (total solformørkelse), mens der i halvskyggen kun ses en delvis dækning (delvis solformørkelse).
- 3. Størrelser og afstande (i let form)**
- Fremhæv det sjove faktum, at selvom solen er ca. 400 gange større i diameter end månen, er den også ca. 400 gange længere væk, hvilket gør, at de set fra jorden kan fremstå næsten lige store.
 - Derfor kan månen nogle gange dække solens skive fuldstændigt.

3. Fælles modeldemonstration (10-15 min.)

- 1. Materialer**
- Lommelygte (sol), stor bold (jord), mindre bold (måne).
- 2. Fremgangsmåde**
- Dæmp lyset i lokalet, hvis muligt.
 - Lys med lommelygten mod den store bold.
 - Lad den mindre bold passere mellem lommelygten og den store bold, så der opstår en skygge på "jorden."
- 3. Dialog**
- "Kan I se, at en del af lyset fra 'solen' ikke rammer 'jorden', når 'månen' er foran?"
 - Relatér til umbra og penumbra (kerneskygge vs. halvskygge). Ved at flytte den lille bold lidt væk, kan man vise, at skyggen bliver større eller mindre.

4. Elevernes egne forsøg (5-10 min.)

- Del eleverne op i små grupper med en lommelygte og bolde.
 - Lad dem selv prøve at skabe en tydelig skygge på "jorden" og drøfte, hvorfor vinklen mellem sol, måne og jord betyder så meget.
-

Lektion 2 – Sikkerhed, pinhole-projektor og repetition

Formål

- Eleverne skal lære, at det er meget farligt at kigge direkte på solen.
- De skal introduceres for en sikker metode (pinhole-projektor) til at observere solen uden særlige briller.
- De skal repetere og uddybe deres viden gennem en aktiverende øvelse (fx “quiz og byt”).

1. Sikkerhed og solformørkelsesbriller (10-15 min.)

1. **Hvorfor må man ikke kigge direkte på solen?**
 - Solens stråling kan beskadige øjets nethinde permanent, selv på kort tid.
 - Almindelige solbriller eller svejseglas er ikke sikre.
2. **Vis evt. solformørkelsesbriller**
 - Lad eleverne afprøve dem indenfor, så de forstår, at man intet ser, bortset fra kraftige lyskilder.

2. Pinhole-projektor (10-15 min.)

1. **Materialer**
 - To stykker kraftigt karton (A4 eller større).
 - En tegnestift, nål eller et lille søm.
 - Evt. tape.
2. **Fremgangsmåde**
 - Lav et meget lille hul i det ene karton.
 - Det andet karton bruges som “skærm.”
 - Hold det perforerede karton mod solen, og se et rundt billede af solskiven på “skærmen.”
 - Kig kun på skærmen – aldrig direkte mod solen.
3. **Praktisk øvelse**
 - Hvis vejret er klart, kan I afprøve det i skolegården. Ellers demonstrér med en lommelygte i klassen.
 - Opfordr eleverne til at tage deres projektor med hjem og prøve den til formørkelsen.

3. “Quiz og byt” eller anden repetition (10-15 min.)

1. Spørgsmål

- Eksempler:
 - “Hvorfor er solens og månens størrelse set fra jorden næsten ens?”
 - “Hvad kaldes skyggen, hvor solen er helt dækket?” (umbra/kerneskygge)
 - “Hvorfor har vi ikke en solformørkelse ved hver nymåne?” (banerne er hældende)

2. Afvikling

- Hver elev får et spørgsmål på en seddel. De går rundt, spørger en makker, bytter spørgsmål og finder en ny makker.
- Efter 5-10 minutter samles klassen og taler om de spørgsmål, der var sværest.

4. Opsummering (5 min.)

- Notér de vigtigste læringspointer på tavlen: “Banehældning,” “umbral skygge,” “sikkerhed,” etc.
 - Gentag formørkelsens tidspunkt (29. marts 2025, kl. 11:23:54).
-

Lektion 3 – Opfølgning efter selve formørkelsen

Formål

- Eleverne skal dele deres oplevelser af den faktiske formørkelse.
- De skal sætte ord på, hvorvidt deres forventninger passede med virkeligheden.
- De skal anvende deres nye faglige sprog i en beskrivelse eller diskussion.

1. Klasse- eller gruppesamtale (10-15 min.)**1. Spørgsmål**

- “Hvem fik set formørkelsen?”
- “Var det overskyet eller klart vejr?”
- “Bemærkede I ændringer i lyset eller temperaturen?”

2. Brillor eller pinhole?

- “Hvor mange brugte solformørkelsesbriller?”
- “Fik I brugt pinhole-projektoren?”

2. Tegning, skrivning eller fremlæggelse (10-15 min.)

- Lad eleverne tegne eller skrive om deres oplevelser, brugende begreber som *delvis*, *bane*, *umbra*, etc.
- Alternativt kan eleverne i mindre grupper lave en kort fremlæggelse.

3. Foto eller video (5-10 min.)

- Hvis nogen har taget billeder eller fundet optagelser, så vis dem i klassen.
- Diskuter, om det levede op til elevernes forventninger fra lektion 1 og 2.

4. Perspektivering og afrunding (5-10 min.)

1. **Hvordan passer formørkelsen ind i månecyklus?**
 - Gentag, at vi kun ser en solformørkelse, når alle tre himmellegemer står næsten på linje.
 2. **Næste skridt**
 - Tal om, at der findes forskellige former for formørkelser (fx total, ringformet), og at tid og sted afgør, hvordan den opleves.
 3. **Afrunding**
 - Understreg, at man altid skal være opmærksom på sikkerhed, når man observerer solen.
-

Gode råd til læreren

1. **Brug tavlen aktivt**
 - Skriv elevernes hypoteser ned, og tilføj løbende nye begreber (baner, umbra, penumbra).
2. **Matematisk vinkel (valgfrit)**
 - Man kan nævne, at hvis man vil, kan man regne på vinkler eller procentvis dækning af solskiven.
 - Fx: "Hvis solen ses som en cirkel, hvor meget af cirklen dækkes ved en delvis formørkelse?"
3. **Billedmateriale**
 - Hav gerne plakater eller billeder af solen, månen og jorden, der viser, hvordan banerne hælder.
4. **Udstilling**

- Overvej at lade elevernes tegninger eller beskrivelser af solformørkelsen hænge i klassen som en lille udstilling.

5. Plan B

- Vær forberedt på overskyet vejr på dagen. Hav billeder eller videoer klar, så eleverne stadig kan se, hvordan en delvis solformørkelse kan arte sig.

Afrunding

Dette forløb kombinerer teori og praksis, så eleverne både får en grundig forklaring på fænomenet og selv kan eksperimentere med model og pinhole-projektor. Samtidig er der fokus på sikkerhed og på at udvikle elevernes astronomiske ordforråd samt deres generelle forståelse for solsystemets opbygning.

Ekstra ressourcer

Her er nogle nyttige ekstra ressourcer, du kan bruge for at forbedre undervisningen eller din egen baggrundsviden:

ESERO Danmark – “Solformørkelse” modeløvelse (dansk): Et gratis undervisningsmateriale hvor eleverne bygger en simpel model af Solens, Jordens og Månens bevægelser for at undersøge, hvordan en solformørkelse opstår esero.dk. Øvelsen bruger kugler og en lyskilde til visuelt at forklare fænomenet og lægger op til dialog om Solsystemets dynamik.

ESERO Danmark – “Lav din egen solformørkelses-kikkert” (dansk): En hands-on aktivitet (udarbejdet med Science Museerne) hvor elever konstruerer en enkel **pinhole-projektor/kikkert** til sikker observation af Solen esero.dk. Med få materialer (f.eks. papkasse, aluminiumsfolie, papir) kan børnene eksperimentere og **projicere Solens lys** for indirekte at se en formørkelse, alt imens de lærer om vigtigheden af sikkerhed ved solobservation.

Astra “Grubletegning – Solformørkelse” (dansk): En pædagogisk tegne-øvelse der udfordrer elevernes forforståelser. Eleverne præsenteres for en tegning med udsagn om solformørkelser og skal diskutere, hvad der sker, når **Månen skygger for Solen**. Læreren kan efterfølgende lave en fælles **model-demonstration** med en lampe (Solen), en globe (Jorden) og en lille bold (Månen) for at illustrere fænomenet i praksis astra.dk. Dette konkretiserer, hvorfor Solen nogle gange formørkes, og engagerer eleverne gennem spørgsmål og dialog.

Video – Store Nørd: Solformørkelse (DR, dansk): Et underholdende børnevidenskabsprogram (ca. 7 min) hvor værterne Simon og Søren forklarer solformørkelser på en letforståelig måde. De bygger en model af Sol-Måne-Jord-systemet i studiet og rejser til

Tyrkiet for at opleve en total solformørkelse, mens en dreng hjemme i Danmark ser en delvis formørkelse beta.mitcfu.dk. Videoen giver både **teoretisk forklaring** og **virkelige billeder** af fænomenet, hvilket gør det lettere for mellemtrinselever at forstå forskellen på total og partiel solformørkelse.