

## Lærerens forsøgsvejledning – Det hoppende æg

Ca. 48 timer (Dag 1: 30 min, Dag 2: 15 min, Dag 3: 45 min)

### Hvad er formålet med aktiviteten?

Aktiviteten skal understøtte teori afsnittet "Cellers udvikling". Eleverne skal i grupper af 2-3 lave et forsøg med æg for at undersøge hinden lige under skallen. De skal derefter drage paralleller til cellemembranen og dens funktion – hinden omkring æggeviden og cellemembranen omkring æggeblommen har nogle af de samme funktioner.

Målene med aktiviteten:

- At eleverne skal opnå en forståelse for, hvorfor ægget er blevet gummiagtigt efter det har ligget i eddike.
- At eleverne skal erkende, at hinden omkring æggeviden og cellemembranen omkring æggeblommen er robuste og afskærmer den indre masse.
- At eleverne styrker deres undersøgelseskompetence ved at kunne fremsætte en hypotese for, hvad de tror, der kommer til at ske med ægget og hvorfor det sker.

Øvelsen laves enten i grupper af 2-3 elever eller så hver enkelt elev får et æg hver – hvis der er materialer nok.

### Materialer

Første del af øvelsen kan foretages i et klasselokale eller i madkundskab. Anden del af øvelsen bør udføres et sted med en bordplade, som let kan rengøres, efter ægget er gået i stykker.

- 2-3 dl lagereddike
- 1 æg
- 1 bægerglas
- 1 lineal eller målebånd

Det er en god idé, at læreren selv har sat et æg i eddike samtidig med eleverne, så dette æg kan fremvises på dag 3 inden eleverne selv tager deres op af eddiken. Så undgår I, at eleverne kommer til at ødelægge æggene ved en fejl.

### Hvordan udføres aktiviteten?

Dag	Læreren gør	Eleven gør
1	Sætter æg, lagereddike, bægerglas og lineal/målebånd frem.	
1	Uddeler forsøgsvejledning og besvarer eventuelle spørgsmål.	Læser vejledning grundigt igennem inden forsøget igangsættes.
1	Stiller de to første reflekterende spørgsmål for klassen i plenum.	Besvarer spørgsmålene så godt som de kan.
1	Assisterer hvis spørgsmål melder sig.	Udfører aktiviteten: Placerer æg i reagensglas,

		og hælder lagereddike over til ægget er dækket.
1	Assisterer oprydning.	Rydder op og placerer opstillingen enten i stinkskaab eller med husholdningsfilm over.
2	Assisterer hvis spørgsmål melder sig.	Skifter eddiken i glasset.
3	Tager ægget op af glasset og viser, at skallen er væk, og ægget nu er gummiagtig.	Rører ved ægget og mærker elasticiteten <u>uden</u> at klemme for hårdt.
3	Viser selv først, at ægget kan slippes over et bord i en højde af 10 cm.	Slipper ægget over et bord i en højde af 10 cm.
3	Viser selv først, at når ægget slippes i en højere højde (fx 30 cm), går det i stykker.	Ægget slippes over et bord i gradvis højere højde (fx 5 → 10 → 15 cm). Øg gradvist højden for hvert tab.
3	Assisterer oprydning.	Rydder op.
3	Stiller resten af de reflekterende spørgsmål for klassen i plenum.	Besvarer spørgsmålene så godt som de kan.

## Reflekterende spørgsmål

For at få mest ud af øvelsen anbefales det, at der bliver sat ord på – både før og efter øvelsen.

Reflekterende spørgsmål inden forsøget igangsættes - efter forsøgsvejledningen er læst igennem:

- **Hvad tror I, der vil ske med ægget, efter det har ligget i eddike i to dage? Hvad er jeres hypotese for, hvad der kommer til at ske?**  
*Æggeskallen vil blive ætset op af eddiken, så hinden under skallen bliver det eneste lag, som holder på æggets indre.*
- **Hvorfor tror I, der kommer bobler, når ægget puttes i eddike?**  
*Boblerne er et tegn på, at der er begyndt at ske en kemisk reaktion mellem æggeskallen og eddikesyren.*

Reflekterende spørgsmål efter de 48 timer - inden ægget "kastes":

- **Hvad er æggets skal lavet af?**  
*Hovedsageligt kalciumkarbonat. Den indeholder en masse små huller, som kun luftarter kan trænge igennem.*
- **Hvad er eddike, og hvad bruger man det til?**  
*Eddike er en syre, som kan bruges til forskellige opgaver i husholdningen (fx afkalkning), til madlavning (fx sylte rødbeder) og i industrien.*
- **Hvorfor tror I, skallen er forsvundet efter 2 dage?**  
*Eddike er en syre, som laver en reaktion med kalciumkarbonat i æggeskallen. Dette resulterer i, at æggeskallen opløses. Man kan sige, at skallen ætzes op af eddikesyren. Eddiken kan ikke ætse hinden under skallen.*
- **Hvilken rolle har hinden lige under æggeskallen?**  
*Hinden beskytter æggets indre (den flydende hvide og blomme). Den regulerer luften, som trænger ind og ud, og den forhindrer, at mikroorganismer trænger ind.*
- **Hvordan kan hinden sammenlignes med en cellemembran?**

Hinden under æggeskallen beskytter æggets indre mod udefrakommende fare. Den tillader passage af nogle luftarter. På samme måde styrer en cellemembran hvilke stoffer, der må passere ind og ud af cellen. Cellemembranen beskytter også cellens indre mod fare udefra.

- **Hvorfor tror I, at ægget kan klare så høje fald, nu hvor skallen er væk?**

Skallen udenpå et æg er mere porøs (mindre hårdfør) end hinden under skallen. Når man taber et rått æg med skal på, vil skallen knuse og punktere hinden. Derfor går ægget let i stykker.

Uden skallen er der ikke noget til at punktere hinden, og derfor går den ikke nær så let i stykker, når den slippes fra en kort afstand. Dog vil den sprænges ved tab fra højere beliggenhed.

- **Perspektiverende spørgsmål til de nysgerrige: Hvad er dine tænder (emaljen) lavet af? Og hvorfor er dette forsøg en god måde at demonstrere, at man bør børste tænder – især efter man har drukket sodavand?**

Tænderne i din mund har en hård, ydre emalje, som virker beskyttende. Emaljen består stort set kun af forskellige kalciumsalte. Syren fra mad eller drikkevarer (i høj grad sodavand) kan lave en tilsvarende reaktion med tændernes kalcium, som eddiken gør med æggets skal. Dette kan resultere i, at dele af emaljen ætzes væk, og bakterier vil derfor let få adgang til tændernes indre, hvor de kan forårsage huller. Det er derfor vigtigt at børste tænder, for at børste syre væk fra tænderne.

## Forsøgsvejledning

### **Dag 1:**

1. Et rått æg sættes forsigtigt ned i et bægerglas.
2. Lagereddike hældes i glasset, så ægget dækkes.
3. Sæt glasset i et stinkskab – eller kom husholdningsfilm hen over glasset. Så undgås den sure lugt af eddike.

*Hvad tror du eddiken gør ved ægget?*

### **Dag 2:**

4. Hæld eddiken fra bægerglasset ud i vasken, og fyld ny eddike i glasset til ægget dækkes.
5. Lagereddike hældes i glasset, så ægget dækkes.
6. Sæt glasset i et stinkskab – eller kom husholdningsfilm hen over glasset. Så undgås den sure lugt af eddike.

*Hvorfor tror du, at eddiken skal udskiftes?*

### **Dag 3:**

7. Ægget tages forsigtigt op af bægerglasset.  
Læg mærke til, hvordan ægget føles uden skallen – der er kun en hinde tilbage omkring ægget.
8. I en højde af 5 cm: Ægget slippes ned på en bordplade.  
I en højde af 10 cm: samme.  
I en højde af 15 cm: samme.  
Dette gentages med 5 cm intervaller, indtil ægget går i stykker på bordpladen.

*Hvor højt oppe fra kunne du slippe ægget, før det gik i stykker?*

---

Diskuter dette med din gruppe: *Hvorfor går ægget lettere i stykker, når der er skal på?*