

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



Lærermateriale

Popcorn en fedtfri snack

Et undervisningsmodul til kemi for 9. klassetrin og opefter

Formål / Kompetencer

Laboratorie-eksperimenter for undersøgelse (inquiry)

I begyndelsen af det enogtyvende århundrede, træder vi ind i en ny æra af reform i naturvidenskabelige fag. Både indhold og pædagogik for naturvidenskabsundervisningen er kontrolleret. Derudover er nye standarder, beregnet til at forme og forny naturvidenskabsuddannelser, ved at opstå. The National Science Education Standards (National Research Council 1996) adresserer specielt undersøgelsesbaserede metoder i undervisningen.

I gymnasierne i Israel er en undersøgelses-laboratorium blevet implementeret i kemilæseplanen (Hofstein, Shore og Kipnis, 2004). Disse laboratorieøvelser omfatter flere faser. I den første fase (før-undersøgelse-fasen) blev eleverne bedt om at udføre et eksperiment i overensstemmelse med en fremgangsmåde beskrevet i litteraturen. I løbet af denne fase gav læreren ikke eleverne alle oplysninger eller forklaringer om fænomenerne. Denne situation gav eleverne lejlighed til at stille spørgsmål om de fænomener, som de observerede og om forsøget selv. Den anden fase af forløbet er undersøgelses-fasen. I denne fase bliver eleverne bedt om at skrive en liste over alle de spørgsmål, der opstod i den første fase (Hofstein, Navon, Kipnis og Mamlok-Naaman, 2005). Så vælger de et spørgsmål til videre undersøgelse: de omformulerer spørgsmålet som et undersøgelses-spørgsmål, opstiller hypoteser, planlægger et eksperiment og udfører eksperimentet. Endelig analyserer eleverne deres resultater og drager konklusioner. Brugen af sådanne undersøgelses-type eksperimenter gjorde det muligt for eleverne at lære og opleve naturvidenskab på egen hånd, og det gav dem mulighed for at konstruere deres viden.

Udvikler: Rely Shore

Institution: Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel

Faser i undersøgelsen: udføre et eksperiment i henhold til anvisninger; indsamling og registrering af observationer; stille spørgsmål, udvælge og formulere en undersøgelse og en rimelig hypotese, planlægge et eksperiment, og gøre sig overvejelser om hele processen.

Arbejde i grupper

I undersøgelses-laboratorier arbejder elever i små grupper. Hver gruppe indeholder 2-3 studerende. At arbejde i en lille gruppe gør det muligt for eleverne at blive erfarne i at have en sociokulturel indstilling. Læringsprocessen understreger betydningen af interpersonelle færdigheder. Næsten alle dele i undersøgelses-eksperimenter indebærer disse færdigheder, for eksempel: samarbejde i det praktiske arbejde, gruppediskussioner, og grupperefleksioner. En del af den vurdering af eleverne, er at have fokus på elevernes bidrag til gruppens arbejde.

Når der undervises i kemi:

- Afklar begreber som: tryk, kogning og damptryk.
- Afklar videnskabelige aspekter af processer, der indtræder under popcornfremstillingen.
- Knyt kemi til hverdagen.

Når der undervises igennem undersøgelse

Hovedformålet med denne aktivitet er for eleven at blive fortrolig med og få erfaring i forskellige stadier af videnskabelige undersøgelser: udføre undersøgelsen i overensstemmelse med instrukser; indsamling og registrering af observationer stille spørgsmål, udvælge og formulere en undersøgelse og en rimelig hypotese, planlægning et eksperiment, præsenterer resultaterne, drage konklusioner og diskutere.

Dette eksperiment kan bruges til andre formål og/eller særlige forhold i undervisningen om undersøgelser - fra læring og styrkelse af visse basale forskningsfærdigheder (såsom at fokusere på sondringen mellem observation og forklaring) til udvikling af alle forskningsfærdigheder gennem fx deltagelse i et mini forskningsprojekt. Et andet vigtigt formål, der kunne opnås med denne aktivitet er at øge motivationen blandt eleverne, især når den udgør et opstartseksperiment i en række af undersøgelsesbaserede forløb.

Opgavebeskrivelse

Denne aktivitet kombinerer et velkendt madlavning aktivitet (forberedende popcorn) med en undersøgelsesproces. Den kræver ingen foreløbige videnskabelige viden; det

Udvikler: Rely Shore

Institution: Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel

kan derfor blive tilpasset for alle niveauer af naturfagligundervisning. De popcorn, som vi normalt spiser, er lavet med smør eller olie. I denne aktivitet vil vi undersøge, om brugen af fedtstoffer virkelig er nødvendig for at lave popcorn.

Lærervejledning

Udstyr og materialer:

- Elektrisk varmeplade eller bunsenbrænder
- Gryde med glaslåg
- 1 spsk madlavningsolie
- En håndfuld popcorn

Krav om forudgående viden

Ingen særlig forudgående viden er nødvendig.

Rolle i pensum

Aktiviteten er ikke nødvendigvis forbundet til en specifik undersøgelsesemne eller tema, og kan derfor udføres på alle alderstrin og i alle faser af læring. I overensstemmelse med det kognitive stadium og elevernes niveau, kan der laves sammenhænge til andre emner: energi; struktur og potentialudligning, kulhydrater, kinetik og termodynamik.

Placering i en undervisningsrække

Da eksperimentet ikke er betinget af forudgående viden og ikke er forbundet til et specifik undersøgelsesemne eller tema, kan det blive integreret på et hvilket som helst tidspunkt i kemifaget. Forsøget er anlagt her som et opstartseksperiment i programmet "Kemi igennem en undersøgelsestilgang" af følgende grunde: Emnet falder i tråd med almindelig hverdag, fordi popcorn er et populært produkt, og at beskæftige sig med dette er sandsynligvis en faktor der kan øge motivationen.

Styr på tiden

Det følgende er et forslag til en opdeling af tiden, som er passende, når eksperimentet er udført som et opstartseksperiment.

- Én lektion til at tilberede popcorn (hvis det er muligt at udføre dette på skolen) + registrering af observationer + diskussion om forskellene mellem en observation og en forklaring.

- Én lektion til at eleverne koncentrerer sig om at stille spørgsmål, diskussion af spørgsmål og udvælgelsen af et undersøgelsesspørgsmål.
- Én lektion til planlægning af eksperimentet, præsentation af de forskellige planlagte eksperimenter på klasse og en diskussion om dem.
- Én lektion til at udføre de planlagte forsøg og skrive rapporten.
- Én lektion til at præsentere resultaterne af forskellige eksperimenter og for et klasseresumé.

Bemærkninger fra andre læreres erfaring

Mange studerende ønsker at bruge massen af majs-kerner som en uafhængig variabel – men siden majs-kerner absorberer olien under tilberedningen, kan massen af kerner ikke måles før og efter forsøget, derfor bør det måles som en begyndelsesmasse sammen med olie. I mange tilfælde vælger eleverne at anvende antallet af majs-kerner der poppes som en variabel. Da det kun er sjældent at alle kerner poppes, er det bedst at tage en del af de poppede kerner som et mål for sammenligning.

Forslag i forbindelse med ekstra spørgsmål:

Mange lærere har bidraget til denne del, fra deres egne erfaringer: Mira Kipnis, Devora Katzevich, Dalia Ovadiahu, Daniella Libman, Otilia Rosenberg, Nurit Ariel, Ronit Barad, og andre...

Hjemmeopgave - et undersøgelseseksperiment ifølge Daniella Liebman's forslag: Hvorfor popper popcorn?

- Tilbered popcorn i en gryde eller i mikroovn derhjemme (salt og smør kan tilføjes for smagens skyld)
- Registrer alle observationer relateret til fænomenet, fra kernestadiet til det stadie, hvor popcornene er spist. Du må gerne bringe det endelige produkt med i klassen.
- Lav en liste over alle de observationer du gjorde dig.
- Udtryk din mening om følgende spørgsmål:
 - Gør det nogen forskel hvem der købte popcornene eller hvor de blev købt?
 - Har det nogen betydning hvilket selskab, der markedsfører de kerner, du lavede?
- Skriv en hypotese, der forklarer, hvorfor popcorn popper. '
- På hvilken tidligere viden er din antagelse, baseret på?

Udvikler: Rely Shore

Institution: Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel

- Passer din hypotese sammen med din forudgående viden?
- Hvilke yderligere oplysninger vil du have behov for at kunne begrunde din antagelse?
- Foreslå et eksperiment der kan be- eller afkræfte din antagelse.
- Når du har udført forsøget derhjemme skal du give et resume af forsøget for klassen.

Eksempler på undersøgelsesspørgsmål valgt af elever i forskellige klasser:

- Er massen af popcornkerner før og efter de er poppet den samme?
- Hvis olie erstattes med andre væsker, vil det påvirke procenten af poppede kerner?
- Har forskellige majs-kerner (fra forskellige virksomheder) forskellige virkninger på mængden af kerner der popper?
- Er den mængde kerner, der popper en funktion af majs-kerner fra forskellige virksomheder?
- Hvad er forbindelsen mellem temperaturen i omgivelserne og den højde hvormed popcornene springer?
- Hvad er forbindelsen mellem den tid det tager kernerne at tørre og antallet af kerner der popper?

Forslag til yderligere forskningsretninger:

- Indflydelsen af forskellige behandlinger (såsom: tørring, iblødsætning, beskadigelse af skroget, etc.) af kerner på
 - kvaliteten af popcorn (såsom volumen),
 - procenten af kerner der popper
 - den tid det tager at poppe osv.
- Indflydelsen fra forskellige ændringer i arbejdsmiljøet (såsom: forskellige kilder til energi, temperatur, udstyr, beholdere, tilsætningsstoffer osv.) på kvaliteten af popcorn.
- Undersøgelse af forskellige former for popcorn (fra forskellige virksomheder, forskellige kernestørrelser, forskellige farver og nuancer.) Kan udgøre et grundlag for et mini forbrugerforskningsprojekt.