

LÆRERVEJLEDNING

PLASTENS EGENSKABER OG GENANVENDELSE, 8.-9. KLASSE

1

Kontakt virksomheden

Se guide på side 2

2

Gennemfør undervisningsforløb

Se lektionsplan

PÅ SKOLEN

VIRKSOMHEDSBESØG

PÅ SKOLEN

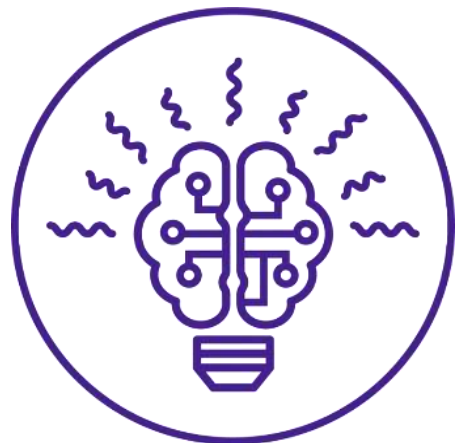
3

**Send afslutningsmail til virksomheden med
kopi til kontakt@aabenvirksomhed.dk**

INDHOLD

Guide til samtalen med virksomheden.....	2
Fælles Mål.....	7
Synlige mål	8
Arbejds miljø, overenskomster, forsikringer og lignende	10
Hvad er Åben Virksomhed?.....	11

Materialet er udviklet af
Lykke Mejdal Jensen, Fysik/Kemilærer
ved Bagsværd Kostskole og Gymnasium
Erland Andersen, Fysiklærerforeningen
Jo Dietrich, Uddannelseskonsulent Plastindustrien
og DA Åben Virksomhed



Guide til samtalen med virksomheden

1. Undersøg forløbets længde og find et ønsket tidsrum for besøg på virksomheden.
2. Tjek virksomhedens hjemmeside for at orientere dig om, hvad virksomheden laver.
3. Kontakt virksomhedens kontaktperson, og koordiner forventninger til forløbet, herunder:
 - Aftal en dato for besøget
 - Hvor mange elever deltager?
 - Hvornår og hvor mødes I?
 - Hvem tager imod jer, når I kommer?
 - Er der specielle krav til påklædningen, og er der regler, som eleverne bør kende til?
 - Er der specielle begreber, eleverne skal kende, når de kommer? Hvis ja, spørg efter en liste med disse.
 - Aftal gerne en rollefordeling under besøget, f.eks. at det er virksomhedsrepræsentanten, der som hovedregel fører ordet, men at du som lærer supplerer og agerer som medlærer.
 - Bekræft programmet som du finder i Lektionsplanen side 4. Drøft opgaven og tal om det/de produkter eleverne skal undersøge ved besøget.
4. Aftal eventuel en opfølgning tættere på besøgsdatoen

Baggrundsmaterialer

I undervisningsforløbet arbejder eleverne med anvendelse af plast og plast som ressource. Der sættes fokus på, hvor vi med fordel anvender plast og dermed sparer andre materialer, og på hvordan plast også er en vigtig ressource, som kan genanvendes.

Baggrundsviden til de udvalgte lektioner

9. Lektion

Fremstil plast ud af mælk

Plast er som bekendt en såkaldt polymer, der oftest fremstilles af olie eller naturgas. Men biomasse indeholder også masser af carbon, og for mere end 100 år siden blev der opfundet en metode til at fremstille plast fra biomasse ved hjælp af proteiner fra mælk. Metoden blev opfundet i Tyskland, fordi skolelærerne ville have hvide tavler at skrive på i stedet for sorte. Den hvide mælkeplastik endte dog i stedet med at blive populær til bl.a. knapper og smykker. Det mælkeprotein, som man bruger i fremstillingen, hedder kasein. Eleverne skal i elevøvelse 7 fremstille plast af kasein.

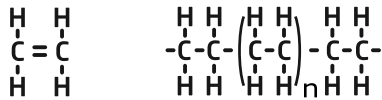
Forklaring

Kaseinmolekylerne i mælk samler sig i små kugler, der kaldes miceller. De består af mange tusinde molekyler. Ved normal pH-værdi er micellerne jævnt fordelt i mælken, fordi de er negativt ladede og derfor frastøder hinanden. Når man tilsætter en syre som eddike, neutraliseres de negative ladninger af positive hydrogenioner fra eddiken, og kasein-micellerne klumper sig sammen til et fast stof. Plast fremstillet af kasein er altså ikke opbygget på helt samme måde som traditionel plast. I modsætning til de lange carbonkæder i eksempelvis polyethylen, der filtrer sig sammen, binder de kugleformede miceller sig ikke lige så stærkt til hinanden. Derfor er denne type plastik ikke lige så holdbar.

Efterbehandling

1. Snak med eleverne om, hvad der sker med carbonbindingerne i ethen-molekylet, når det bliver bundet i polyethen.

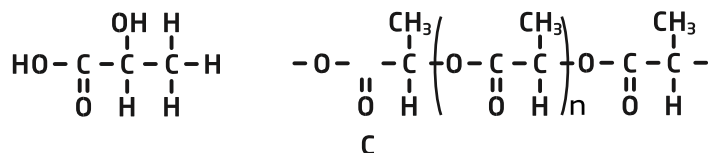
(n betyder, at ethen-enheden gentages mange gange).



Ethen

Polyethen

2. Når vi fremstiller plast af biomasse, er mælkesyren den vigtigste ingrediens. Plasten hedder polylactic acid (PLA), som betyder polymælkesyre. Formlen for mælkesyre er $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$.



Mælkesyre

Polymælkesyre

Når mælk bliver gammel og sur, skyldes det, at bakterier omdanner mælkesukker til mælkesyre. Lad eleverne komme med et bud på, hvad sker der med pH-værdien, når koncentrationen af syre stiger? Og om hvorfor gammel mælk klumper?

Gode råd til eksperimentets udførelse

Kaseinplastikken bliver mest holdbar ved brug af mini- eller skummetmælk, da mælkens lave fedtkoncentration giver en renere udfældning af kasein.

10. Lektion

Begreberne biobaseret og bionedbrydeligt plast

Biobaseret plast

Som alternativ til den traditionelle plast er nogle få danske virksomheder begyndt at lave plast af biomasse – dette kaldes biobaseret plast.

Biobaseret plast kan være fremstillet af fødevarer som f.eks. majs, korn eller sukkerrør. Der kan dog være etiske overvejelser, i forhold til dette.

Biobaseret plast er velegnet til genanvendelse, da det har samme egenskaber som råoliebaseret plast. Det skal derfor sorteres som almindelig plast.

Bionedbrydeligt plast.

Bionedbrydeligt plast er plast tilsat såkaldte additiver, som gør at plasten nedbrydes af bl.a. bakterier, svampe og bestemte lysforhold. Nogen kalder også denne type plast for komposterbar plast. Plasten bliver nedbrudt til biologisk materiale, vand og CO₂ (i miljøer med ilt) eller metan (i miljøer uden ilt). Plasten kan både være fremstillet af biomasse eller olie/gas.

Men det går ikke hurtigt, for smider man en bionedbrydelig plastikpose fra sig på gåturen i skoven, tager det mange år, før posen er nedbrudt. Det kræver nemlig de helt rigtige forhold i et kontrolleret miljø, for at bionedbrydeligt plast bliver nedbrudt til vand, CO₂ og biomasse.

Nedbrydningen foregår som regel på industrielle komposteringsanlæg under meget kontrollerede forhold – nemlig ved høj fugtighed og temperaturer mellem 40 °C og 65°C. Det tager min. et par måneder at nedbryde bionedbrydeligt plast under de rette forhold. I naturen vil det tage længere tid og vil alt efter plasttype ikke ske.

Bionedbrydeligt plast kan med andre ord ikke bare smides direkte i naturen.

Bionedbrydeligt plast bør heller ikke indsamles til genanvendelse, da den er tilsat additiver, som vil ødelægge de egenskaber, som almindelig plast har. Som nævnt kan der fx være tilsat additiver, som gør at sollys påbegynder nedbrydningsprocessen.

13. Lektion

Polyethylen

Polyethylen er den mest anvendte plasttype. Polyethylen kommer i forskellige varianter med meget forskellige anvendelser.

Polyethylen har fremragende vand- og fugtbestandighed og god bestandighed over for næsten alle opløsningsmidler og andre kemikalier. Stoffet kaldes sammen med polypropylen (PP) for polyolefiner.

Stoffet er rent mængdemæssigt den mest udbredte plasttype

Polyethylen forekommer i forskellige varianter. Fra meget bøjelige til mere stive typer. De mest udbredte er LDPE (low density polyethylene) og HDPE (high density polyethylene). LDPE er sejere, men mindre stærk end HDPE og bruges bl.a. til folie, bæreposer og belægning på karton (fx er mælkekartoner indvendig belagt med LDPE), baljer, flasker og kabelisolering. HDPE er meget mere formstabil end LDPE og bruges bl.a. til vand- og afløbsrør, flasker, baljer, spande og legetøj men også til tynde indkøbsposer.

Fælles Mål

Den faglige baggrundsviden, opgaveløsningen og virksomhedsbesøget bidrager til opfyldelse af en række kompetencemål, færdigheds- og vidensområder i biologi, geografi og fysik/kemi på 8.-9. årgang samt det timeløse fag Uddannelse og Job.

Undervisningsforløbet dækker de fællesfaglige fokusområder:

- Den enkeltes og samfundets udledning af stoffer.
- Teknologiens betydning for menneskers sundhed og levevilkår.

Da man selv kan formulere et fællesfagligt fokusområde, kan man også bruge:

- Plasts fysiske og kemiske egenskaber, samt dets anvendelse og livscyklus.

Biologi, geografi og fysik/kemi

Til forløbet findes en oversigt med en markering af de færdigheds- og vidensmål, der opfyldes ved gennemførelsen af forløbet. De farvede felter opfyldes gennem forløbet. Denne oversigt kan findes separat på forsiden.

Uddannelse og job

Gennem forløbet møder eleverne forskellige jobfunktioner, der findes i en plastvirksomhed og vil stifte bekendtskab med de ansattes uddannelsesbaggrund og karriereveje. Eleverne får på den måde viden om forskellige roller på en arbejdsplads, og på den måde bidrager forløbet også til det timeløse fag Uddannelse og Job, som skal ind i undervisningen på alle klassetrin.

Nedenfor er indsat et udsnit af Undervisningsministeriets oversigt over Fælles Mål i Uddannelse og Job, som forløbet bidrager til. De blå felter er de bindende rammer i Fælles Mål og de hvide er vejledende færdigheds- og vidensmål.

Hvis du sammen med undervisningsforløbet og virksomhedsbesøget vil arbejde videre med faget uddannelse og job, kan du finde inspiration på EMUs hjemmeside: [EMU Uddannelse og job](#). Her kan eleverne lære mere om emner som uddannelsesvalg, karriere, arbejdsliv og fritidsjob. Der er meget til de ældste, men der er også noget til de yngste.

Kompetenceområder og kompetencemål	Færdigheds-/vidensområder og mål	
Personlige valg: Eleven kan beskrive sammenhænge mellem personlige mål og uddannelse og job Fra uddannelse til job: Eleven kan beskrive sammenhæng mellem uddannelser og job	Mine muligheder:	
	Eleven kan beskrive forskellige menneskers karriereforløb	Eleven har viden om variation af karriereforløb
	Fra uddannelse til job:	
	Eleven kan beskrive sammenhæng mellem skolegang og senere uddannelse og job	Eleven har viden om krav i forskellige uddannelser og job
	Uddannelse og jobkendskab:	
	Eleven kan beskrive uddannelser og job inden for brancheområder	Eleven har viden om uddannelser, job og brancher

Synlige mål

Fælles Mål er defineret af undervisningsministeriet og formuleret til lærerne. Det er imidlertid motiverende for eleverne at kende målene med den læring, de skal opnå. Når der arbejdes med synlige mål, kan der derfor være brug for en ”oversættelse”. Nedenfor fremgår de ”Fælles Mål”, som forløbet opfylder oversat til elever og forældre. Målene kan naturligvis omformuleres, og der kan tilføjes andre.

Fysik/kemi

Ved forløbets afslutning:

- Kan jeg definere organisk kemi
- Kender jeg til plastics grundlæggende kemi

- Ved jeg, at plast er opbygget af kulbrinter
- Kender jeg til forskellige plasttypers kemiske opbygning
- Kan jeg skelne og identificere forskellige plasttyper fra hinanden ved hjælp af forskellige analysemetoder

Geografi

Ved forløbets afslutning:

- Kan jeg arbejde med genanvendelse af plast og ved, at det er en ressource, der kan indsamles, genanvendes og ved, at der gøres meget for, at plasten ikke ender som affald i naturen
- Kender jeg til, hvor og hvordan råstoffer udvindes til plastfremstilling
- Ved jeg, hvordan plast fremstilles

Biologi

Ved forløbets afslutning:

- Kan jeg udføre undersøgelser, der viser, om et produkt indeholder mikroplast
- Kan jeg forklare stoffers kredsløb i biologiske kredsløb

Undersøgelse i naturfag og kommunikation

Ved forløbets afslutning:

- Kan jeg beskrive fordele og ulemper ved brugen af plast
- Kan jeg skelne mellem og anvende begreberne genbrug, genanvendelse og cirkulær økonomi i forbindelse med plast

Uddannelse og job

Ved forløbets afslutning:

- Har jeg kendskab til, hvor og hvordan man i Danmark bearbejder og anvender plast
- Har jeg kendskab til en lokal plastvirksomhed
- Kender til uddannelser, som er relevante i en plastvirksomhed

Arbejds miljø, overenskomster, forsikringer og lignende

- Når undervisningen flyttes ud på en virksomhed, gælder der de samme regler for eleverne, som når de er på skolen, og det er skolen og lærerne, der har ansvaret for eleverne, når de er på virksomheden. Virksomhedsrepræsentanten hjælper læreren med at sikre, at eleverne kender reglerne på virksomheden, og at virksomhedsbesøget foregår sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarligt.
- At skolen har ansvaret i forbindelse med et virksomhedsbesøg, betyder i praksis, at det er læreren, der har ansvaret for eleverne samt pligt til at føre tilsyn med eleverne, når de opholder sig på virksomheden. Hvis der indgår praktiske øvelser i forbindelse med virksomhedsbesøget, sørger læreren for, i samarbejde med virksomhedsrepræsentanten, at eleverne får tilstrækkelig oplæring og instruktion i at udføre de praktiske øvelser sikkert og forsvarligt.
- Det bemærkes, at skolen og læreren har en skærpet tilsynsforpligtelse, når undervisningen foregår i lokaler og på steder, som rummer særlige risikomomenter, eller hvis der er givet særlige sikkerhedsforskrifter eller lignende.
- Læs vejledningen her: [Åben Skole - Virksomhedsbesøget](#).

Hvad er Åben Virksomhed?

Åben Virksomhed bygger bro mellem skoler og virksomheder, dels for at gøre undervisningen mere virkelighedsnær, dels for at vise børn og unge nogle af de mange muligheder, der er i de danske virksomheder. Ved at samarbejde med en virksomhed om undervisningen, får eleverne et hands-on-indtryk af, hvordan det, de lærer i klassen, hver dag bruges i verden omkring dem.

Det giver eleverne en almen viden om det samfund, de indgår i. Derudover giver det måske nogle elever lyst til at lære mere om lige netop det fag, der arbejdes med, og måske engang vælge en uddannelse inden for området. Det er positivt for den enkelte elev, fordi de får viden om hvilke muligheder, der findes for dem i fremtiden.

Det er også positivt for virksomhederne, der efterspørger medarbejdere med kompetencer inden for it, teknologi og naturvidenskab. Virksomhederne stiller sig også til rådighed, fordi de ved at indgå i undervisningen kan være med til at give børn og unge en faglig begejstring for netop deres eget fag.

God fornøjelse med forløbet og tak fordi I vil være med til at bygge bro mellem skolerne og virksomhederne og løfte en vigtig fælles opgave – nemlig at styrke børns kompetencer og lyst til it, teknologi og naturvidenskab.

VELKOMMEN!