**Beskrivelse af forløbet**

Efter afslutning af LIFE-forløbet om Turbovækst, hvor en af pointerne er at få forståelse for fordelene ved at anvende katalysatorer i fremstilling af kunstgødning, skal klassen arbejde med enzymer.

Forløbet om enzymer er tænkt som en perspektivering af begrebet, katalysatorer, til organiske katalysatorer samt andre anvendelse af katalysatorer.

Problemstillingen i forløbet Turbovækst er, at en stigende befolkningstilvækst presser fødevareproduktionen, især i u-landene.

Eleverne har arbejdet med faglige sammenhænge for at forstå, hvordan klima-/plantebælter har betydning for jordbundens beskaffenhed i de forskellige områder og i den forbindelse vigtigheden af anvendelse af gødning, herunder kunstgødning og katalysatorers rolle i at fremstille naturgødning hurtigere og med færre ressourcer. De har også forholdt sig til problematikken omkring udvaskning af næringsstoffer.

Denne problematik er blevet perspektiveret til forskellige søtyper (i forbindelse med ekskursion til Bøllemosen), især den onde cirkel i den eutrofe sø.

Plan for enzymforløbet

1. Anvendelse af enzymer i bagning af boller – herunder nedbrydning af proteiner vha. enzymet lipase
2. Udvidet forståelse af katalysatorer (uorganiske og organiske) – her perspektiveres brugen af katalyserer i ammoniakfremstilling til katalysatorer i kroppen.
3. Anvendelse af enzymer i industrien – fremstilling af æblejuice, anvendelse i vaskepulver

Program for 1. modul

Præsentation af forløbet, herunder formålet *10 min*

Bagning af boller uden og med forskellige mængde af enzym *60 min*

Reflekter over, hvordan begrebet katalysatorer kan perspektiveres (dynamisk dokument, ny farve efter hver gang) *- 15 min*

Afrunding *- 5 min*

Program for 2. modul

*I dette modul perspektiveres fra uorganiske til organiske katalysatorer*

Præsentation af program – *5 min*

Video om en kemisk reaktion *– 10 min*

<https://www.youtube.com/watch?v=_nvE68iiN6Q>

<https://www.youtube.com/watch?v=Cym2dNTwizs>

Eksperiment. Hvad er en katalysator? Hvad er forskellen mellem uorganiske og organiske katalysatorer? *– 50 min*

Reflekter over, hvordan begrebet katalysatorer kan perspektiveres (dynamisk dokument, ny farve efter hver gang) *- 20 min*

Afrunding *- 5 min*

Program for 3. modul

*I dette modul deles klassen i to. En halvdel arbejder med enzymer i vaskepulver. Den anden halvdel arbejder med enzymer i æblejuice fremstilling.*

Gennemførelse af forsøg: Vaskning med og uden enzymer eller Fremstilling af æblejuice med og uden enzymer *60 min*

Grupperne deler deres resultater og konklusioner med hinanden – to grupper med hver deres forsøg *15 min*

Reflekter over, hvordan begrebet katalysatorer kan perspektiveres (dynamisk dokument, ny farve efter hver gang) *- 10 min*

Afrunding *- 5 min*

**Formativ evaluering**

Læreren kan med udgangspunkt i skemaet med -,o,+ vurdere, om eleverne kan identificere forskellige problemstillinger i sammenhænge med katalysatorer, kan identificere, hvor katalysatorer

anvendes henne, kender til interessekonflikter samt har overvejelser om den historiskeudvikling.

**Evaluering af perspektiveringskompentencen**

Dette evalueringsdesign bygger på, at eleverne får en fornemmelse af, at de får mere viden i løbet af forløbet. Der indgår to skemaer - et til læreren og et til eleverne.

I skemaet til læreren kan læreren vurdere eleverne med -,o,+ over de tre moduler, hvor langt eleverne er i forhold til forskellige aspekter af perspektiveringskompetencen. Læreren stiller åbne reflekterende spørgsmål undervejs og inddrager evt. forkerte svar, så overvejelser om disse kan bruges til at opnå ny erkendelse.

**Perspektiveringskompetencen – et dokument til læreren**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Elevernes navne** | **Kan identificere forskellige problemstillinger i sammenhænge med katalysatorer**  Vurdering: -,o,+ | **Kan identificere, hvor katalysatorer**  **anvendes**  Vurdering: -,o,+ | **Kender til interessekonflikter**  Vurdering: -,o,+ | **Har overvejelser om den historiskeudvikling**    Vurdering: -,o,+ |
| Elev 1 |  |  |  |  |
| Elev 2 |  |  |  |  |
| Elev 3 |  |  |  |  |
| Elev 4 |  |  |  |  |
| Elev 5 |  |  |  |  |
| Elev 6 |  |  |  |  |
| Elev 7 |  |  |  |  |

**Til vurdering af perspektiveringskompetencen**

-Eleverne kan formulere problemstillinger og overvejelser, der berører anvendelse af og nødvendigheden af katalysatorer.

Eleverne kan formulere fordele ved anvendelse af enzymer.

Eleverne har en ide om, hvor enzymer anvendes henne – både i det nære (kroppen, hverdagsprodukter) samt på globalt plan.

(Se bilaget)

I forbindelse med: Kan identificere forskellige problemstillinger i sammenhænge med katalysatorer

- Eleven kender ingen problemstillinger

o Eleven kende få problemstillinger

+ Eleven kender flere problemstillinger

I forbindelse med: Kan identificere, hvor katalysatorer anvendes

- Eleven ved ikke, hvad en katalysator er og hvor de anvendes

o Eleven ved, hvad en katalysator er, men er usikker på, hvor de anvendes

+ Eleven kender flere steder, hvor katalysatorer anvendes

I forbindelse med: Kender til interessekonflikter

- Eleven kender ikke til nogle interessekonflikter

o Eleven kender få interessekonflikter, men kan ikke argumentere for, hvorfor de opstår

+ Eleven kender flere interessekonflikter og kan argumentere for, hvorfor de opstår og kan formulere overvejelser i forbindelse hermed.

I forbindelse med: Har overvejelser om den historiskeudvikling

- Eleven kender ikke den historiske udvikling

o Eleven kende få nedslag i udviklingen af katalysatorer

+ Eleven kender udvikling af katalysatorer og forstår nødvendigheden af dem

**Perspektiveringskompetencen – et dokument til eleverne**

Skemaet til eleverne skal udfyldes i løbet af de tre moduler, forløbet varer med tre forskellige farver. Fra gang til gang noterer eleverne deres refleksioner i forhold anvendelse af katalysatorer, interessekonflikter samt den historiske udvikling. Ideen er, at skemaet udbygges fra lektion til lektion – eller fra forløb til forløb, når elevernes forståelse bliver bedre, og det på den måde gøres synligt for eleverne, at deres forståelse øges.

**Perspektivering**

**Lidt om perspektivering:**

Perspektivering handler om at sætte noget i større perspektiv, at gå ud over jeres undersøgelse/resultater.

Perspektivering handler om at sætte jeres emne/resultater ind i andre sammenhænge, altså relatere det til noget andet.

I skal kunne forbinde naturfaglig viden til jeres egen hverdag og nære omverden.

I skal kunne bruges jeres viden til at belyse og forholde jer til samfundsmæssige problemstillinger med naturfagligt indhold.

Udfyld dette skema, i jeres arbejde med perspektiveringskompetencen:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Forhold I skal forholde jer til: | Jeres svar | |
| **Hvilken undersøgelse, eller hvilke resultater er udgangspunkt for jeres perspektivering:** | Vi undersøgte, at kobber virker som en uorganisk katalysator, hvis det sammen med zink kommer i svovlsyre.  Reaktionen (nedbrydning af zink) foregik hurtigere, hvis metallet rørte hinanden og det var små stykker med megen overflade.  Der findes også organiske katalysatorer (enzymer). Vi har lavet en undersøgelse, der skal vise forskelle og ligheder mellem organiske og uorganiske katalysatorer. | |
| **Hvordan kan du på nuværende tidspunkt perspektivere begrebet katalysatorer til:** | Jeres svar | Begrundelse (det er fordi….) |
| * Din hverdag? (nærområdet): |  |  |
| * Andre regioner: |  |  |
| * Andre naturfaglige problemstillinger: |  |  |
| * Andre samfundsfaglige problemstillinger: |  |  |
| * Interessemodsætninger |  |  |
| * Historisk (det samme ’emneområde’ bare i en anden tid): |  |  |
| * Hvad kan viden om katalysatorer bruges til? Hvem anvender dem og hvorfor? Hvordan anvendes de? |  |  |