

Opgaver til Naturlig Variation GF 2

1.) Supermarkedssafari

I skal nu på jagt i den nærmeste butik og finde fødevarer, der er resultatet af forædling eller genetiske ændringer – altså produkter, hvor mennesker på en eller anden måde har påvirket plantens eller dyrets egenskaber.

Det kan være:

- produkter, der indeholder eller er fremstillet af GMO (tjek ingredienslisten og mærkningen),
- eller fødevarer, der gennem forædling og selektion er blevet større, sødere, mere ensartede eller mere holdbare end deres vilde forfædre.

Opgave

1. Find mindst tre forskellige fødevarer i butikken. Det kan være både plante- og animalske produkter.
2. Tag billeder af produkterne (eller emballagen).
3. Tag billederne med tilbage til klassen og print dem ud.
4. Beskriv for hver fødevarer:
 - Hvad produktet er.
 - Hvordan mennesker har påvirket det genetisk (forædling, selektion eller GMO).
 - Hvilke egenskaber der sandsynligvis er blevet udvalgt (fx størrelse, smag, farve, holdbarhed, udbytte eller resistens).
 - Hvad der afslørede det – fx mærkning, ingrediensliste, sortnavn eller udseende.

Ekstra refleksion:

Ville denne plante eller dette dyr se anderledes ud i naturen uden menneskers påvirkning? Hvorfor eller hvorfor ikke?

2.) Grøntsagssortering

I denne opgave skal I undersøge den naturlige variation, der findes i frugter og grøntsager.

Underviseren lægger et udvalg af fx gulerødder, æbler, kartofler eller andre grøntsager frem, som varierer i størrelse, form, farve eller udseende.

Opgave

1. Kig på grøntsagerne og sortér dem i grupper efter forskellige egenskaber.
Det kan fx være:
 - størrelse

- form
 - farve
 - overflade (glat, knudret, plettet)
 - fasthed eller modenhed
2. Beskriv, hvilke forskelle I kan se, og hvorfor I har valgt at opdele dem på den måde.
 3. Diskutér i gruppen:
 - Hvorfor ser grøntsagerne forskellige ud?
 - Hvilke egenskaber tror I, landmænd eller planteforædlere typisk vælger at fremhæve?
 - Hvilke grøntsager tror I supermarkederne helst vil sælge – og hvorfor?

Perspektiv

I mange tilfælde frasorteres frugt og grønt i butikkerne, hvis de ikke lever op til bestemte krav til størrelse, form eller udseende. Det betyder, at produkter med helt fine smags- og næringsegenskaber nogle gange ikke ender på hylderne, fordi de ikke ser “perfekte” ud. Diskutér derfor, om udseende altid bør være afgørende for, hvilke fødevarer vi vælger at købe og spise.

3.) Krydsbestøvning i praksis

I denne opgave skal I arbejde med planteforædling i praksis. Ligesom planteforædleren Anders Borgen gør i videoen, skal I forsøge at lave en kontrolleret krydsning mellem to kornplanter.

Formålet er at forstå, hvordan nye sorter kan opstå, når man bevidst kombinerer egenskaber fra forskellige planter.

Opgave

1. Klassen deles i grupper. Hver gruppe arbejder med en kornart, fx:
 - hvede
 - byg
 - rug
2. Studér først kornaksene og sammenlign dem:
 - Hvilke forskelle kan I se i størrelse, form eller farve?
 - Hvilke planter virker mest robuste eller sunde?
 - Hvilke aks ville I vælge som forældreplanter, hvis I ville udvikle en ny sort?
3. Vælg to planter med forskellige egenskaber. Den ene skal være moderplante, den anden pollenleverandør.
4. For at sikre en kontrolleret krydsning kan man:
 - fjerne eller klippe støvdragerne (hanorganerne) i blomsten,

- eller dække aksene med en pose for at undgå tilfældig bestøvning.
5. Overfør pollen fra den ene plante til den anden ved forsigtigt at ryste eller gnide pollen over på blomsten. Sæt derefter en pose over aksene, så kun den ønskede krydsning sker.

Refleksion

Diskutér i gruppen:

- Hvilke egenskaber håber I at kombinere i den nye plante?
- Hvorfor er det vigtigt at kontrollere bestøvningen?
- Hvor mange generationer tror I, der skal til, før man kan udvikle en stabil ny sort?

Planteforædling er en langsom proces. Ofte tager det 10–15 år at udvikle en ny kornsort, fordi man skal udvælge de bedste planter igen og igen over flere generationer.

4.) Plancher og billedkort om husdyrracer

Mennesker har ikke kun forædlet planter – også husdyr er gennem generationer blevet udvalgt og avlet for bestemte egenskaber. Køer, grise, høns og får ser derfor ofte meget anderledes ud i dag end deres vilde forfædre.

I denne opgave skal I arbejde med billedkort eller plancher af forskellige husdyrracer.

Opgave

1. Underviseren lægger billeder frem af forskellige husdyr, fx:
 - malkekøer og kødkvæg
 - forskellige griseracer
 - hønsracer
 - får eller geder
2. I grupper skal I studere billederne og diskutere:
 - Hvilke forskelle kan I se mellem racerne?
 - Hvilke egenskaber tror I, mennesker har avlet efter?
3. Overvej hvilke egenskaber racerne er udviklet til, fx:
 - høj mælkeproduktion
 - hurtig tilvækst og kødproduktion
 - mange æg
 - bestemte kropsformer eller pels/uld
4. Lav en lille planche eller præsentation, hvor I forklarer:
 - hvilken race I har undersøgt

- hvilke egenskaber der er blevet fremavlet
- hvorfor disse egenskaber er værdifulde i landbruget

Refleksion

Diskuter også de mulige konsekvenser ved intensiv avl:

- Kan stærk selektion for bestemte egenskaber have omkostninger for dyrenes sundhed eller trivsel?
- Hvad sker der med den genetiske variation, hvis man kun avler på få egenskaber?
- Hvordan kan man balancere høj produktion med dyrevelfærd og robuste dyr?

Opgaven viser, at forædling ikke kun foregår i planteriget, men også har formet de husdyr, der i dag indgår i landbrugets fødevareproduktion.

5.) DNA kortlægning af planter

Planter har ofte et mere komplekst genetisk system end mennesker. Mange plantearter har flere sæt kromosomer, og deres egenskaber styres af et stort antal gener, der påvirker alt fra vækst og smag til sygdomsresistens.

I denne opgave skal I arbejde med at kortlægge planteegenskaber og forstå, hvordan forskellige genetiske træk hænger sammen med plantens funktion i marken.

Opgave

1. I klasselokalet hænger en stor planche af en plante (fx en kornplante eller en grøntsag).
2. Klassen deles i grupper, som hver arbejder med én af tre hovedkategorier:
 - Vækst
 - Næring
 - Modstandsdygtighed
3. Hver gruppe skal undersøge og skrive egenskaber ind på planchen, der kan høre til deres kategori.

Eksempler

Vækst

- plantehøjde
- rodens længde og forgrening
- væksthastighed
- evne til at konkurrere mod ukrudt

Næring

- proteinindhold

- sukkerindhold
- mineraler og vitaminer
- bagekvalitet eller smag

Modstandsdygtighed

- resistens mod sygdomme (fx rust eller meldug)
 - tolerance over for tørke eller vandmætning
 - modstand mod skadedyr
 - evne til at klare temperaturudsving
4. Skriv egenskaberne på post-its eller kort, og placer dem på den del af planten, hvor de især kommer til udtryk (fx rødder, blade, frø eller hele planten).

Refleksion

Diskutér til sidst i klassen:

- Hvilke egenskaber tror I, planteforældre oftest prioriterer?
- Kan der være konflikter mellem egenskaber (fx højt udbytte og sygdomsresistens)?
- Hvorfor er genetisk variation vigtig, når man udvikler nye plantesorter?

Opgaven viser, hvordan planteforædling i praksis handler om at kombinere mange forskellige genetiske egenskaber i én plante

6.) Kløversorter og udvælgelse

Forskere arbejder ofte med forsøgsplots, hvor de sammenligner forskellige plantesorter for at finde ud af, hvilke der fungerer bedst i praksis. I forsøgene med hvidkløver undersøger forskerne blandt andet rødder, vækst og plantens evne til at klare tørke eller konkurrence fra andre planter.

I denne opgave skal I arbejde som planteforskere og vurdere forskellige plantesorter.

Opgave

1. Klassen deles i grupper. Hver gruppe får eller undersøger forskellige planter eller kløversorter (eller billeder/data fra forsøg).
2. I skal vurdere planterne ud fra nogle centrale egenskaber, som forskere typisk undersøger:

Rodsystem

- Hvor dybe og forgrenede rødder har planten?
- Hvordan kan det hjælpe planten i tørre perioder?

Vækst

- Hvor hurtigt vokser planten?

- Hvor tæt dækker den jorden?
- Hvordan klarer den sig i konkurrence med andre planter?

Robusthed

- Kan planten klare slåning eller afgræsning?
 - Ser den sund og modstandsdygtig ud?
3. Sammenlign planterne og diskutér i gruppen:
- Hvilken sort virker mest robust?
 - Hvilken ville I vælge til et landbrug med tørre somre?
 - Hvilken ville fungere bedst i en græsblanding til dyrefoder?
4. Præsenter jeres vurdering for klassen og forklar hvilken sort I ville vælge og hvorfor.

Perspektiv

I planteforædling handler det sjældent om at finde én perfekt egenskab. Den bedste sort er ofte den, der kombinerer flere egenskaber på én gang – fx god rodvækst, høj foderværdi og robusthed over for klima og sygdomme. Derfor tester forskere mange sorter i markforsøg, før de kan udvikle nye planter til fremtidens landbrug.

7.) Tegn fremtidens drømmeafgrøder

Hvis mennesker kan udvælge, krydse og i nogle tilfælde ændre gener i planter og dyr, opstår spørgsmålet: Hvordan kunne fremtidens afgrøder eller husdyr komme til at se ud?

I denne opgave skal I bruge jeres viden om planteegenskaber, forædling og genteknologi til at designe en fremtidig “drømmeafgrøde” eller et fremtidigt husdyr.

Opgave

1. Arbejd i grupper. Vælg enten:
 - en planteafgrøde (fx korn, grøntsag eller frugt)
 - eller et husdyr (fx ko, gris, høne eller får)
2. Tegn jeres fremtidsversion af planten eller dyret.
3. Beskriv hvilke egenskaber I gerne vil ændre eller forbedre. Det kan fx være:

For planter

- højere udbytte
- bedre tørketolerance
- større eller mere næringsrige frø/frugter

- dybere rødder
- bedre evne til at konkurrere mod ukrudt
- større modstandsdygtighed over for sygdomme

For dyr

- bedre foderudnyttelse
- robusthed over for sygdomme
- bedre dyrevelfærd
- mindre klimaaftryk
- bedre kvalitet af mælk, æg eller kød

4. Lav en kort forklaring til jeres tegning:

- Hvilke egenskaber har I ændret?
- Hvorfor kunne de være nyttige i fremtidens landbrug?
- Hvordan kunne man i princippet opnå dem (forædling, krydsning eller genteknologi)?

Refleksion

Diskutér til sidst i klassen:

- Er der grænser for, hvor meget mennesker bør ændre på planter og dyr?
- Hvad er forskellen på klassisk forædling og mere direkte genetiske ændringer?
- Hvilke hensyn bør man tage til natur, biodiversitet og dyrevelfærd?

Øvelsen viser, hvordan biologi, teknologi og samfund hænger sammen, når vi udvikler fremtidens fødevarer.

8.) GMO-debat i klasselokalet

Genteknologi i landbruget er et emne, hvor der findes mange forskellige holdninger. Nogle ser teknologien som en vigtig del af fremtidens fødevarerproduktion, mens andre er bekymrede for konsekvenserne for natur, landbrug og samfund.

I denne øvelse skal I arbejde med argumenter og etiske dilemmaer i forbindelse med GMO.

Opgave

1. Klassen deles i mindre grupper. Hver gruppe får udleveret nogle dilemma- eller argumentkort baseret på faktaboksen om GMO (argumenter for og imod).
2. Læs kortene igennem og diskutér i gruppen:
 - Hvad er argumentet?
 - Hvem kunne typisk mene dette? (fx landmand, forsker, forbruger, miljøorganisation)
3. Klassen gennemfører derefter en holdningsøvelse:

Underviseren læser en påstand op, og eleverne placerer sig i lokalet efter, om de er:

- Enige
- I tvivl
- Uenige

Eksempler på påstande

- Genteknologi er nødvendig for at brødføde verdens befolkning.
 - GMO kan hjælpe landbruget med at tilpasse sig klimaforandringer.
 - Man bør være forsigtig med at ændre direkte i planters arvemateriale.
 - Traditionel forædling er en bedre løsning end genteknologi.
 - Teknologien er ikke problemet – det handler om, hvem der kontrollerer den.
4. Eleverne forklarer kort, hvorfor de står, hvor de står.

Formål

Øvelsen skal vise, at spørgsmål om genteknologi ikke kun handler om biologi, men også om etik, miljø, økonomi og samfund. Der findes sjældent ét rigtigt svar, men mange forskellige perspektiver, som man kan diskutere og blive klogere på.