



Inginerie genetică: o singură mărime potrivită?

Rezumatul unității de învățare

Elevii biologi cercetează ingineria genetică și subiecte legate de riscurile și beneficiile modificării produselor agricole. Elevii își folosesc cunoștințele pentru a face propuneri consiliului orașului Ixtapa și pentru a realiza prezentări, buletine informative sau pagini web pentru a împărtăși părerile lor și a ajuta consiliul să decidă dacă vor ca fermierii locali să planteze porumb modificat genetic.

Întrebări-cheie ale curriculumului

- **Întrebare esențială**
Doar pentru că putem, trebuie să și facem?
- **Întrebările unității de învățare**
Ar trebui permisă ingineria genetică în societatea noastră?
Avantajele mâncării modificate genetic depășesc riscurile acesteia?
- **Întrebări de conținut**
Ce este ingineria genetică?
Care sunt caracteristicile unui organism care se transmit din generație în generație?

Evaluare—Sumar

Vedeți cum sunt utilizate o varietate de **metode și instrumente de evaluare** centrate pe elev pentru Planul unității de învățare Inginerie genetică: o singură mărime potrivită?. Aceste evaluări îi ajută pe elevi și pe profesori să-și stabilească obiective; să urmărească progresele elevilor; să ofere feedback; să evalueze modul de gândire, procesele, desfășurarea activităților și produsele; și să reflecteze la învățare pe tot parcursul ciclului de învățare.

Procedee de instruire

Înainte de începerea unității de învățare

Înainte de a începe această unitate de învățare, finalizați lecțiile de genetică de bază. Lecțiile trebuie să acopere informații despre genetică, cum ar fi înțelegerea modului în care caracteristicile unui organism sunt moștenite din generație în generație, cum apar mutațiile genetice în natură, care este structura și care sunt funcțiile ADN-ului.

Prezentarea proiectului

Realizați un afiș pe care să-l puneți în sala de clasă, pe care se află întrebarea esențială *Doar pentru că putem, trebuie să și facem?* Țineți o discuție care leagă această întrebare de cunoștințele recente de genetică ale elevilor. Cereți elevilor să-și scrie gândurile despre această întrebare în jurnalul personal.

Prezentați elevilor următorul scenariu (ați putea dori să aveți mai multe scenarii din care să aleagă elevii):

Vi s-a cerut să jucați rolul unor consilieri experți pentru consiliul districtului Ixtapa, Mexic. Porumbul a fost invadat de gărgărițe, în acest fel fiind redusă principala sursă de mâncare din acest district agrar. Subnutriția este o problemă reală. În plus, numărul de locuri de muncă și economia care depinde de acestea au de asemenea de suferit. O specie de porumb rezistentă la gărgărițe, numită Porumbul Wvbgone, se dezvoltă în Statele Unite. Ar trebui continuate aceste cercetări? Ar trebui plantat Porumbul Wvbgone în Ixtapa?

Explicați că, pentru a putea juca rolul unor experți biologi și geneticieni, elevii vor investiga și vor prezenta propuneri consiliului din Ixtapa cu ceea ce au descoperit pentru a ajuta consiliul să decidă dacă

Pe scurt

Nivel: Clasele a VIII-a – a X-a

Aria tematică:

Matematică și științe

Subiecte: genetică, economie, probleme sociale

Capacități de gândire de nivel superior:

investigație, argumentare, rezolvare de probleme

Activități cheie de

învățare: investigare și analiză, persuasiune, inginerie genetică

Țimpul aproximativ

necesar: 2-3 săptămâni, lecții zilnice de 50 minute

fermierii ar trebui să planteze porumb modificat genetic. Trebuie să le fie clar că, în rolul de oameni de știință, trebuie să se consulte cu alți oameni de știință, dar că sunt responsabili pentru ce scriu în raport. După aceea, vor lucra în grupuri de 3-4 persoane pentru a realiza prezentările. Intrați într-o explicați emănunțită a proiectului folosind [prezentarea](#).

Strângerea informațiilor și realizarea propunerilor

Împărțiți [evaluarea elevilor](#) și revedeți așteptările și cerințele proiectului. Elevii trebuie să folosească ghidul de notare pentru a-i ghida pe parcursul procesului și pentru a se asigura că finalizează toate componentele necesare proiectului.

Reamintiți elevilor ca în timpul investigației să ia în considerare următoarele întrebări care au fost puse în prezentare:

- *Ce caracteristici ale porumbului au fost modificate genetic și de ce?*
- *Care sunt unele avantaje și riscuri ale modificării genetice? (pentru sănătate, mediu înconjurător, ecologie și viață socială)*
- *Avantajele mâncării modificate genetic deășesc riscurile acestea?*
- *Societatea noastră ar trebui să permită produsele modificate genetic?*

Reuniți clasa de mai multe ori în timpul procesului de investigație. Puneți întrebări cum ar fi *Credeți că mâncăți în prezent produse modificate genetic?* și Ar trebui să existe la nivel mondial reguli referitoare la modificările genetice? Cereți elevilor să discute și să reflecteze individual în jurnale.

Reamintiți elevilor să localizeze suficiente informații pentru a răspunde amănunțit la întrebările anterioare, deoarece aceste întrebări îi vor ajuta să ajungă la o concluzie pentru propunerea pe care o vor face consiliului districtului. Reamintiți elevilor că trebuie să predea dovezile investigației (însemnări) înainte de a scrie lucrările pentru a se asigura că au toate informațiile necesare. Organizați întâlniri individuale cu elevii pentru a revedea însemnările, oferi feedback și răspunde la întrebări.

După finalizarea investigației, cereți elevilor să realizeze prima versiune a lucrării. Încurajați elevii să ceară colegilor să le citească lucrarea, pentru a o revedea înainte de a preda varianta finală.

Pregătiți-vă să împărtășiți

Permiteți oamenilor de știință elevi să-și aleagă grupuri și să decidă ce format pentru prezentare vor convinge cel mai bine auditoriul să urmeze sfatul lor pentru a se ocupa de problemă. Apoi realizează o prezentare, un [buletin informativ](#) sau o pagină web.

Oferiți-le elevilor o copie din [grila de evaluare criterială a argumentării](#). Grila de evaluare criterială ar trebui să-i ajute să realizeze propuneri și argumente mai puternice pentru a-și susțin punctul de vedere. Revedeți grila de evaluare criterială și considerați organizarea de mini-lecții pe parcursul procesului pentru a clarifica și explica elementele dezvoltării unei bune argumentări.

Cereți fiecărui grup să predea o propunere care identifică formatul prezentării, o schiță și idei pentru o introducere și o încheiere interesante. După revederea propunerilor, întâlniți-vă cu elevii pentru a oferi feedback înainte de a începe să lucreze la prezentări.

Oferiți timp elevilor să repete prezentările. Cereți fiecărui elev să ofere feedback constructiv măcar unui grup folosind [formularul de interevaluare](#). Grupurile trebuie să revizuiască prezentările folosind acest formular.

Prezentarea rezultatelor

Grupurile de elevi „experți” prezintă rezultatele investigației în fața consiliului districtului (clasei). Reamintiți-le că cei ce folosesc un buletin informativ trebuie să aibă câte un exemplar pentru fiecare ascultător. Cereți consiliului (clasei) să ofere feedback pentru prezentare și produs folosind [grila de evaluare criterială a argumentării](#). Dacă timpul permite, realizați o bază de date cu grupele de elevi cu puncte de vederi diferite despre dacă ar trebui sau nu ca societatea noastră să permită produsele modificate genetic.

La sfârșitul prezentărilor conduceți o discuție cu întreaga clasă despre întrebarea esențială, *Doar pentru că putem, trebuie să și facem?* Cereți elevilor să se raporteze la răspunsurile inițiale și să discute despre diferențele care au apărut între timp. Cereți elevilor să noteze în jurnal gândurile finale pe care le au

legate de acest subiect. Strângeți jurnalele la sfârșitul unității de învățare pentru a evalua învățarea și procesele de gândire individuale.

Aptitudini și capacități obligatorii

- Completarea unui curs de 2 săptămâni de genetică
- Atitudini generale de investigare
- Capacități de folosire a calculatorului, inclusiv realizarea unei prezentări multimedia și utilizarea unei aplicații pentru publicații

Adaptare pentru diferențierea instruirii

Elevul cu dificultăți de învățare

- Comunicați frecvent cu familia pentru a verifica nivelul de înțelegere și progresul
- desemnați o temă mai simplă despre anomalii genetice, dacă elevul are capacități limitate de citire, scriere sau investigație

Elevul talentat

- Încurajați elevul să studieze în profunzime aspectele fiscale și etice și să răspundă de acele secțiuni ale raportului și prezentării

Elevul vorbitor de limbă engleză ca limbă străină

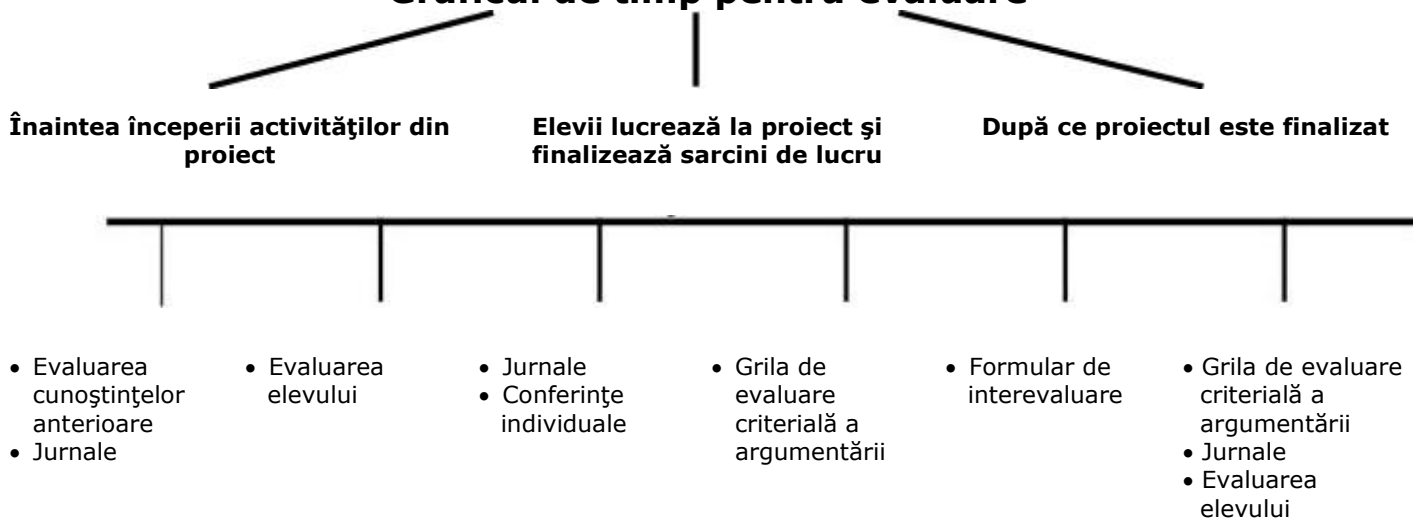
- Puneți elevul în pereche cu un elev bilingv sau cu un voluntar din cadrul comunității
- Oferiți șabloane în limba maternă a elevului
- Asigurați-vă că textele și materialele de investigare de pe Internet sunt disponibile în limba maternă a elevului

Mulțumiri

Această idee de proiect școlar a pornit de la Nancy Floerke care a urmat programul Intel® Teach pentru profesori. O echipă de profesori a dezvoltat planul pentru realizarea exemplului de față.

Plan de evaluare

Graficul de timp pentru evaluare



Unitatea de învățare începe cu prezentarea întrebării esențiale *Doar pentru că putem, trebui să și facem?* Această întrebare este pusă pentru a începe discuțiile și pentru a angaja cunoștințele anterioare de genetică ale elevilor. Sunt prezentate jurnalele care vor fi folosite de elevi pe tot parcursul unității de învățare pentru a nota gânduri, întrebări și răspunsuri la discuții individuale. Acest jurnal este un instrument valoros de evaluare, luat la sfârșitul unității de învățare pentru a evalua procesul individual de învățare și gândirea de nivel superior.

La începutul unității de învățare este prezentată și discutată **evaluarea elevului** pentru a stabili și clarifica așteptările. Acest ghid de notare este folosit de elevi pe parcursul muncii la proiect pentru a îndruma progresul lor și de profesor la sfârșitul unității de învățare pentru a evalua produsele finale. Întâlnirile individuale cu elevii ajută atât profesorul, cât și elevii să monitorizeze progresul și să nu se abată de la sarcini. **Grila de evaluare criterială a argumentării** este folosită de elevi ca o autoverificare pentru a se asigura că argumentează solid părerea lor și comunică acest lucru auditorului. Cereți consiliului să completeze rubricile ca formă de interevaluare la sfârșitul prezentărilor. Interevaluarea apare în timp ce elevii realizează și repetă prezentările, cu ajutorul documentului **formular de interevaluare**. Elevii trebuie să folosească feedback-ul primit pentru a modifica și îmbunătăți prezentările.

Standarde și obiective

Standarde naționale pentru științe

Științe: Clasele VIII-X

- Înțelegerea istoriei și a principiilor de bază ale eredității și geneticii umane
- Explicarea mutațiilor genetice care apar în natură
- Explicarea modului în care modificările genetice ne ajută/dăunează

Obiective operaționale

La sfârșitul unității de învățare, elevii vor fi capabili să:

- Descrie cum caracteristicile unui organism sunt trecute din generație în generație
- Explice structura și modul de funcționare al ADN-ului
- Explice cum apare variația genotipică și rezultatele în diversitatea fenotipului
- Descrie informațiile care pot fi transmise prin gene
- Descrie mutațiile genetice și hibridii

Materiale și resurse necesare

Materiale tipărite

- Cărți de genetică de la bibliotecă

Resurse de pe Internet

Ideii pentru planuri de lecții

- The Educator's Reference Desk
www.eduref.org/cgi-bin/lessons.cgi/Science/Genetics*
A number of lesson plans to choose from on the study of genetics
- Teachnology
www.teach-nology.com/teachers/lesson_plans/science/biology/genetics*
Another site with genetics lessons to choose from
- Genetics Education Center, University of Kansas Medical Center
www.kumc.edu/gec/lpneurga.html*
Hands-on lesson on inheritance
- Genetics Education Center, University of Kansas Medical Center
www.kumc.edu/gec/lpcolber.html*
Hands-on exercise to teach cloning

Informații generale

- Genetics, Genomics, and Genethics
www-ed.fnal.gov/lincon/w01/projects/genethics/resources.html*
Collection of various genetic links
- Indigenous Peoples Council on Biocolonialism
www.ipcb.org*
Resource to assist indigenous peoples in the protection of their genetic resources
- Nova Online: Cracking the Code of Life
www.pbs.org/wgbh/nova/genome*
Classroom resources to study the issues behind the Human Genome Project
- Genetically Engineered Organisms
www.geo-pie.cornell.edu/crops/corn.html*
Public Issues Information Project

Tehnologie—Hardware

- Calculatoare pentru investigații și prezentări
- Conexiune la Internet pentru investigații
- Sistem de proiecție pentru prezentarea propunerilor

Tehnologie—Software

- Aplicații pentru publicații pentru realizarea unui buletin informativ
- Enciclopedie pe CD pentru investigație
- Browser web pentru investigație
- Aplicații multimedia pentru prezentări
- Aplicații pentru realizarea de pagini web
- Aplicații de editare text pentru realizarea schițelor și lucrarea finală de investigație