AllThings.Bio PRO

Lärarhandledning

Mission BioHero

Författare: Maria Henriques, Kamil Melih Akay, Tiina Kahara, Nektarios Farassopoulos

Redaktörer engelska: Jurjen Spekreijse, Valerie Sartorius
Översättning: Vetenskap & Allmänhet, VA

AllThings.bioPRO - Game changer for the bio-based economy
H2020-BBI-JTI-2019

SCIENTIX
The community for science education in Europe

This project has received funding from the Bio-based Industries Joint Undertaking (JU) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 887070. The JU receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme and the Bio-based Industries Consortium.

Innehållsförteckning

1. INTRODUKTION 3

LICENS 4

2. SCENARIO 1: BLI EN MILJÖHJÄLTE, EN BIOHERO OCH HJÄLP TILL ATT RÄDDA VÅR PLANET. 5

3. SCENARIO 2: ENERGIBESPARING 17

4. SCENARIO 3: HUR HÅLLER VI RÄTT BALANS AV VÄXTHUSGASER I VÅR ATMOSFÄR? 25

5. SCENARIO 4: LÅT OSS FÖRSTÖRA PLANETEN! 37

6. OM ALLTHINGS.BIOPRO OCH SCIENTIX 46

7. ÖVERSIKT: SPELSTRUKTUR 47

8. RÄTT SVAR PÅ FRÅGORNA I MISSION BIOHERO-SPELET (PÅ ENGELSKA) 48

CAMPAIGN 1: THE GENERAL BIOECONOMY 48
CAMPAIGN 2: BIO-BASED PACKAGING 49
CAMPAIGN 3: THE BIOECONOMY AND SCHOOLS 50
CAMPAIGN 4: THE IMPACT OF CLOTHING 51
CAMPAIGN 5: JOBS & CAREERS 54
CAMPAIGN 6: LABELS 54
CAMPAIGN 7: END-OF-LIFE 56
CAMPAIGN 8: GREENWASHING 57

1. Introduktion

Den här handboken syftar till att hjälpa lärare att använda utbildningsspelet "Mission BioHero" (gratis) för att elever i åldrarna 9 till 16 år för lektioner i hållbarhet och cirkulär bioekonomi. Spelet utvecklades i EU Horizon 2020-projektet "AllThingsBio.Pro" och syftar till att lära allmänheten om bioekonomi på ett roligt och underhållande sätt.

Spelet är uppbyggt så att svårighetsgraden ökar inom ämnet i takt med att spelet fortskrider. Spelet är uppdelat i tre delar med kampanjer, del 1 har en kampanj, del två 5 och sista delen 2 st. För att nå nästa svårighetsgrad måste de tidigare kampanjerna klaras. **För användning i skolor och utbildning kan** man dock kringgå detta med hjälp av en **”fuskkod”,** så att du kan välja fritt bland de 8 kampanjerna. För att göra detta måste du först skapa ett konto och registrera dig. När du har gått igenom introduktionen av spelet kan du låsa upp alla kampanjer genom att trycka mer än 20 gånger på "Happy Points" längst upp till vänster på skärmen. Du kan sedan välja valfri kampanj längst ner till höger på skärmen!

Handboken innehåller fyra scenarier skrivna av fyra olika lärare från olika länder runt om i Europa: Portugal, Turkiet, Finland och Grekland, som en del i nätverket Scientix. De olika scenarierna kan fritt användas dom de är eller som inspiration och/eller i kombination med andra källor under licensen *Attribution Share Alike CC BY-SA.*

De fyra scenarierna är strukturerade enligt följande:

- Författare
- Sammanfattning
- Nyckelord
- Översikt
- Lektionsmål
- Trender
- 21st Century skills – Färdigheter för framtiden
- STEM strategier
- Lektionsplan
- Bedömning
- Återkoppling från elever
- Lärarkommentarer

	Scenarier	Ämne(n)	Ålder	Förberedelse tid	Lektions tid
1	Bli en miljöhjälte, en BioHero och hjälp till att rädda vår planet.	• Bioekonomi • Hållbarhet	14 – 16	1 h	10 h
2	Energibesparing	• Miljöproblen • Global uppvärmning • Energiovandling	15 – 16	3-4 h	4 h
3	Hur håller vi rätt balans av växthusgaser i vår atmosfär?	• Växthus effekten • Utsläpp av växthusgaser • Klimatavtryck • Hållbarhet	11 – 14	20 m	90 min
4	Nu förstör vi planeten!!	• Klimatförändringar • Nya vanori vardagen	9 – 11	Ej testat	7 lektioner

Spelet Mission BioHero består av åtta kampanjer. Spelaren måste först avsluta den första kampanjen som är en introduktion till hållbarhet och bioekonomi. När den första kampanjen är klar låses fem andra kampanjer upp. Dessa har fokus på förpackningar, barn och skola, mode, jobb och karriär samt märkningar och certifieringar. Genom att slutföra dessa kampanjer låser man upp de två sista kampanjerna som handlar om produkters livscykler och grönmålning (s.k. greenwashing) Varje kampanj innehåller en blandning av frågesport, uppgifter och stadsbyggarminispel. *För mer information se kapitel 7: Översikt: Spelstruktur.*

Vi hoppas att denna lärarhandledning kommer att inspirera och informera både lärare och elever till att bidra och bli en del av en hållbar framtid:

"Många elever fortsatte att utforska appen "Mission BioHero" hemma. De var så engagerade under lektionerna med spelet som byggare av en hållbar stad, att de flesta av dem fortsatte att använda appen efter lektionen."

-- Maria Henriques

Licens

Erkännande Dela på samma villkor CC BY-SA
Den här licensen innebär att du tillåter andra att använda, sprida, göra om, modifiera och bygga vidare, skapa nya verk utifrån ditt, så länge de ger dig äran för att du har skapat ursprungsverket och att de licensierar det nya verket under samma villkor, eller likvärdiga.

2. Scenario 1: Bli en miljöhjälte, en BioHero och hjälp till att rädda vår planet.

Författare

Maria Henriques

Sammanfattning

Detta inlärningsscenario ökar miljömedvetenhet och uppmuntrar eleverna att tänka på sin egen påverkan på planeten. Eleverna ska kunna använda vetenskapliga begrepp relaterade till miljöfrågor, såsom klimatförändringar, föroreningar, CO_2-utsläpp och bioekonomi.

Användningen av MISSION BIOHERO - appen engagerar eleverna i att lösa miljöproblem och inse vikten av cirkulär bioekonomi för att minska föroreningar och CO_2-utsläpp.

Under processen skulle eleverna använda vetenskapliga och tvärvetenskapliga färdigheter, samt utveckla sina färdigheter inom kritiskt tänkande, kommunikation och lagarbete.

Nyckelord

Bioekonomi, hållbarhet, klimatförändringar, återvinning, CO_2 -utsläpp.

Översikt

Ämne(n)	*Naturvetenskap, Biologi, Geografi, Ekonomi, Miljö, Samhällsvetenskap*
Område(n)	*Bioekonomi och hållbarhet*
Ålder	*14 – 16 år*
Förberedelsetid	*1 timme*
Lektionstid	*10 timmar*
Digitalt undervisnings-material	*Padlet, Kahoot, Jamboard, Google Classroom, Socrative, Canva, Mission BioHero game*
Fysiskt undervisnings-material	*Laboratoriematerial, mikroskop, potatis, majsstärkelse, kastrull, spis, hushållsfärger, skedar, torknät.*
Resurser	***YouTube videor:*** • *Let's Take Bold Steps Forward to Protect Our Planet | National Geographic: https://www.youtube.com/watch?v=Er8YXskwIFE* • *Climate Change: It's Real. It's Serious. And it's up to us to Solve it. | National Geographic: https://www.youtube.com/watch?v=Ok8rMT2KCy0* • *Bioeconomy - What is that?: https://www.youtube.com/watch?v=DukP2Rbw46Q* • *A Sustainable Bioeconomy for Europe: https://www.youtube.com/watch?v=jjFv_OlTW-c*

- *Why we need sustainable bioeconomy: https://www.youtube.com/watch?v=QqtOaJw8qR0*
- *Food Packing: http://www.allthings.bio/video/new-bio-packaging-food/*
- *Tutorial how to produce a bioplastic: https://www.youtube.com/watch?v=gnDnjBNC8cc&t=3s*
- *Virtual Tour of DTE Wind and Solar Parks: https://www.youtube.com/watch?v=CKZaBg1xkxs*

Länkar appar/webbsidor

- *Mission BioHero game: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nurogames.MissionBioHero*
- *Carbon footprint calculator:* h *https://footprint.wwf.org.uk/*

Nyhetsartiklar

- *https://www.allthings.bio/the-power-of-youth-educating-young-people-in-the-move-to-a-sustainable-future/*

Lektionsmål

Eleverna ska förstå hur deras vardagliga liv leder till föroreningar och höga utsläpp av CO_2 relaterar till klimatförändringar. Genom att lära sig om cirkulär bioekonomi kan eleverna själva hjälpa till att forma en mer hållbar värld.

Trender

- **Flippat klassrum:** eleverna behärskar grundläggande begrepp inom ämnet hemma. Tiden i klassrummet används för att reflektera, diskutera och utveckla ämnen.
- **Projektbaserat lärande:** eleverna står inför problem att lösa.
- **Kollaborativt lärande/samarbetsinlärning:** fokus på grupparbete.
- **Utomhuspedagogik:** lärande utanför skolbyggnaden i det "riktiga" miljön.
- **Aktivt lärande:** eleverna är aktivt engagerade i lektionerna genom diskussioner, problemlösning, experiment och andra metoder.
- **Spelbaserat lärande och gamifiering:** lärande blandas med spel och/eller med spelmekanismer.

Kunskap för framtiden - färdigheter

Den här lektionsplanen förbättrar följande färdigheter bland eleverna, definierade som 21st century skills:

- **Inlärningsförmåga:** eleverna kommer att behöva **kritiskt tänkande** för att veta hur vi förorenar miljön med våra vardagliga aktiviteter och hur viktig cirkulär bioekonomi är. De kommer att använda sin **kreativitet** för att designa affischer om hur vi kan minska CO_2-utsläppen. Under hela process kommer de att **samarbeta** och arbeta tillsammans för att

uppnå bästa möjliga resultat, så **kommunikation** är viktigt för att förmedla olika tankar och idéer.

- **Läskunnighet**: eleverna kommer att arbeta med **fakta** inom ämnet och kommer att veta hur man söker på officiella webbplatser och i olika medier (**informations- och mediekunskap**). Dessutom måste de använda ny teknik, digitala enheter och online applikationer för att utföra uppgifterna.
- **Livskunskap**: eleverna kommer vara **öppna och flexibla** med sina idéer, lära sig känna igen saker som inte fungerar, misstag och lära sig av dem. De kommer att behöva **ledaregenskaper** och **ta initiativ** för att förändra saker som de inte gillar.
- **Sociala färdigheter:** eleverna kommer knyta kontakter med människor och prata med dem om vikten av återvinning, bioekonomi och cirkulär ekonomi.

STEM Strategi

Inlärningsscenariot ökar STEM-kunskap och förmåga genom att främja STEM-inlärning genom att arbeta tvärvetenskapligt med olika discipliner som biologi, geologi, geografi, konst och fysik.

Naturvetenskapliga begrepp som bioekonomi, klimatförändringar och CO_2-utsläpp relateras till verkliga exempel vilket underlättar elevernas förståelse och kunskapsinhämtning.

Lärandet stöds och förbättras med autentisk och relevant användning av teknik för att undersöka CO_2-utsläppeni vårt dagliga liv, med hjälp av "Mission BioHero". Eleverna använder sin kreativitet och uppfinningsrikedom för att skapa affischer.

Utställningen av affischerna i skolan eller på annan offentlig plats stärker kontakterna med och det lokala samhället, inkluderar kunskapsinhämtning, förbättrat gruppsamarbete och kommunikation.

Ett studiebesök på en solcellsanläggning eller återvinningsanläggning, fysiskt eller virtuellt, ger möjligheter till tillämpat lärande på arbetsplatser för STEM/STEAM-utbildade och för kontakt med olika yrken inom området.

Läraktiviteter som är meningsfulla och relevanta för eleverna görs här tillgängliga. Från första dagen kan de välja det tema de är intresserade av och dela vad de åstadkommit med de andra eleverna. Eleverna kan prova aktiviteterna i appen ”Mission BioHero” så många gånger de vill, lära sig på egen hand och ta den tid de behöver för att nå bästa resultat.

Kontinuerlig bedömning är den utvärderingsform som föreslås i detta senario.

Flexibelt skolledarskap, hög grad av samarbete mellan personal, inkluderande kultur och skolstöd är avgörande för att stödja lärare och elevers att arbeta med och slutföra STEM-projekt som " Bli en miljöhjälte ".’

Delar och kriterier	Hur kopplar kriterierna till scenariet
Instruktioner	
Individanpassat lärande	Den här lektionen är avsedd för elevernas olika inlärningsbehov och intressen. Från första dagen kan de välja det tema som de är intresserade av. Eleverna kan

	arbeta i appen "Mission BioHero" så många gånger de vill, lära sig på egen hand och ta den tid de behöver för att nå bästa resultat.
Problem och projektbaserat lärande, PBL	Eleverna arbetar med en öppen fråga utan någon lösning från läraren.
Ett öppet undersökande arbetssätt inom STEM (IBSE)	Problem och scenarier presenteras för eleverna för att lösa dem.
Läroplanskopplingar	
Betoning på STEM-ämnen och kompetenser	Lektionsscenariot betonar STEM-kunskaper och STEM-ämnen som nyckelkompetenser.
Tvärvetenskaplig undervisning	Vi undersöker och genomför en mängd olika aktiviteter inom ett brett spektrum av ämnen, allt från biologi till geografi och konst.
Kontextualiserad STEM-undervisning	Lektionerna kopplar till verkliga upplevelser genom appen Mission BioHero och utomhusaktiviteten och i varje lektion finns det stunder att reflektera över ämnet.
Bedömning	
Kontinuerlig bedömning	En formativ bedömning genomförs, vilket möjliggör en kontinuerlig förbättring av elevernas lärande.
Individanpassad bedömning	Inlärningstakten och instruktionssättet är anpassat för varje elevs behov.
Professionalisering	
Kvalificerad personal	Läraren är specialiserad inom STEM.
Förekomst av hjälplärare och stödjande (pedagogisk) personal	Vår supportpersonal spelar en viktig roll för att se till att eleverna lär sig i en säker och uppmuntrande inlärningsmiljö
Professionell utveckling	Vår skola erbjuder vägar för personlig och professionell utveckling, särskilt när det gäller fortbildning för lärare.
Skolledning och kultur	
Skolledning	Skolan och rektor uppmuntrar och stödjer lärare och skolpersonal att jobba innovativt och samarbeta som ett team.
Grad av samarbete	Personalen uppmuntras att stötta varandra och arbeta tillsammans.
Inkluderande kultur	Vi respekterar våra kollegors idéer; vi delar framgång och värdesätter varandras unika egenskaper.

Samverkan	
Med industri/näringsliv	Ett studiebesök på ett företag kommer att planeras så att studenterna kan diskutera direkt med yrkesarbetande om vikten av att minska koldioxidutsläpp och bioekonomi.
Med föräldrar/vårdnadshavare	Eleverna uppmuntras att dela sin kunskap med sin familj och beräkna koldioxidavtrycket med sina föräldrar hemma.
Med andra skolor och/eller utbildningsplattformar	Projektet “Ciência Viva”, ett samarbete med CCVnE “Despertar ConsCiências”
Med universitet/högskolor och/eller forskningscentra	Vi vill träffa en expert inom området förnybar energi och/eller återvinning under studiebesöket, så att eleverna direkt kan diskutera med en expert om den senaste utvecklingen.
Med övriga samhället, lokalt	En utställning med affischer kommer uppmuntra lokalsamhället att reflektera över vikten av våra dagliga handlingar för miljön och klimatet.
Skolans infrastruktur	
Tillgång till teknik och utrustning	Skolan har internetuppkoppling, datorer och en projektor per klassrum. Eleverna kommer att använda dator, surfplattor och sina smartphones.
Instruktionsmaterial av hög kvalitet	Skolan tillhandahåller undervisningsmaterial av hög kvalitet och personalen uppmuntras att skapa egna pedagogiska resurser för studenterna.

Lektionsplanering

Eleverna kommer att bli medvetna om sambanden mellan bioekonomi, klimatförändringar, utsläpp av CO_2, förnybar energi och hur man blir mer hållbar.

Lektion 1: **Naturvetenskap/biologi** (iIntroduktionslektion):

- Förberedelser hemma: Se utvalda videor – 30 minuter.

- Eleverna kommer att upptäcka vad bioekonomi är, granska begrepp relaterade till klimatförändringar och bestämma sina koldioxidavtryck – 50 minuter.

Lektion 2: **Naturvetenskap/biologi**

- Förberedelser hemma: Ladda ner appen ”Mission BioHero” – 5–10 minuter.
- Eleverna kommer att välja några dagliga produkter och undersöka utsläppen av CO_2 och befästa sina kunskaper om klimatförändringar och CO_2-utsläppen med hjälp av appen "Mission BioHero" – 50 minuter.

Lektion 3: Bild (ej-STEM)

Eleverna skapar affischer för att öka medvetenheten om utsläppen av CO_2 och klimatförändringar – 50 minuter.

Lektion 4: Naturvetenskap/biologi

- Förberedelser hemma: Se utvalda videor – 10 minuter.
- Eleverna kommer att upptäcka vad bioekonomi är, granska begrepp relaterade till klimatförändringar och bestämma deras koldioxidavtryck – 40 minuter.

Lektion 5: Naturvetenskap/kemi

- Förberedelser hemma: Se filmen om förpackningar och bioplast er– 10 minuter.
- Grupparbete, elever tillverkar egen bioplast och delar med sig av sina erfarenheter med de andra grupperna – 115 minuter.

Lektion 6: Samhällskunskap/geografi (ej-STEM)

- Eleverna använder Citybuilder i appen ”Mission BioHero” som stadsbyggare – 60 minuter.

Lektion 7: Tvärvetenskapliglektion

- Besök på en återvinningsanläggning och/eller energistation för förnybar energi, fysiskt eller virtuellt – 110 till 250 minuter.

Namn på aktivitet	Upplägg	Tids-åtgång
Naturvetenskap/biologi (Introduktionslektion):		
Förberedelse av klassrums-aktivitet hemma	Eleverna uppmuntras att förbereda grundläggande begrepp som kommer att diskuteras i klassrummet. Med hjälp av plattformen Padlet, Google Classroom eller annan samarbetsplattform eller app kommer läraren att dela resurserna: • Climate Change: It’s Real. It’s Serious. And it’s up to us to Solve it. | National Geographic https://www.youtube.com/watch?v=Ok8rMT2KCy0 • Bioeconomy - What is that? https://www.youtube.com/watch?v=DukP2Rbw46Q	**30 min**

	• Why we need sustainable bioeconomy https://www.youtube.com/watch?v=QgtOaJw8qR0 • https://www.allthings.bio/the-power-of-youth-educating-young-people-in-the-move-to-a-sustainable-future/	
Brainstorming och diskussion av grundläggande begrepp	Eleverna presenterar vad de har lärt sig och sina idéer i par under 5 minuter - "Speed dating" och diskuterar sedan huvuddragen i storgrupp. Under den stora gruppdiskussionen kommer eleverna att sammanfatta sina idéer på en samskapande vägg (till exempel Jamboard eller Padlet) eller på klassrummets svarta tavla. Läraren ställer frågorna: - Vilket koldioxidavtryck har vårt dagliga liv? - Vad kan vi göra åt det?	**20 min**
Undersökning	Läraren förklarar att koldioxidavtryck är mängden växthusgaser (inklusive koldioxid och metan) som släpps ut av en person om det behövs och föreslår sedan att eleverna ska beräkna sina med hjälp av WWF Footprint Calculator: https://footprint.wwf.org.uk/#/questionnaire. Varje elev kan använda dator, surfplatta eller sin smartphone för att beräkna det och tar en skärmdump för att dela resultaten med andra på en samskapandevägg (till exempel Jamboard eller Padlet) som visas upp av läraren. Genom att analysera resultaten från hela klassen diskuterar eleverna de olika delarna (hem, mat, prylar och resor) av sina avtryck. Eleverna kan visa uträkningen för sina familjer och gå igenom testet med dem för att öka medvetenheten hemma.	**30 min**
Naturvetenskap/biologi		
Förberedelse av klassrums-aktivitet hemma	The students are encouraged to download to their phones the application “BioHero”. Using the platform *Padlet*, *Google Classroom* or other collaborative work platform or app, the teacher will share the link: Eleverna uppmuntras att ladda ner appen "BioHero" till sina telefoner. Med hjälp av plattformen Padlet, Google Classroom eller annan samarbetsplattform eller app kommer läraren att dela länken:	**5 - 10 min**

	För Android användare: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nurogames.MissionBioHero För iPhone användare: https://apps.apple.com/us/app/mission-biohero/id6443559708 ***Tips:*** *När du skapar ett användarkonto, undvik att använda ditt riktiga namn. Om du tappar bort ditt lösenord måste du skapa ett nytt konto.*	
Introduktion	Läraren kopplar ihop till diskussionen om koldioxidavtrycket och frågar eleverna: – Hur stor är mängden CO_2-utsläpp direkt eller indirekt från produkter vi använder dagligen? Eleverna riktas in på att veta mer om mängden CO_2-utsläpp direkt eller indirekt från vissa produkter vi använder i vårt dagliga liv (till exempel: en kopp kaffe, t-shirt, plastflaska, att resa med bil, m.m.). I mindre grupper väljer eleverna några produkter och undersöker utsläppen med hjälp av sin dator, surfplatta eller smartphone. De delar sina resultat i ett samarbetsverktyg (till exempel Jamboard eller Padlet). Om en Jamboard används kan den skapas två kolumner för produkterna och mängderna CO_2-utsläpp.	**20 min**
Gamifikation	Låt oss se om vi kan vara en Biohjälte och hjälpa till att rädda vår planet! Eleverna använder appen "BioHero" och skapa sin "avatar" och k uppmuntras att gå igenom frågesporterna. På så sätt kommer de att förstå och befästa sina kunskaper om klimatförändringar och CO_2-utsläpp.	**30 min**
Bild (ej-STEM)		
Introduktion	Läraren visar samskapandeväggen som skapades under föregående lektion om CO_2-utsläpp som direkt eller indirekt produceras från våra dagliga produkter och elevernas huvudtankar om bioekonomi och klimatförändringar. Detta kommer att vara startpunkten för att skapa affischer och organisera en utställning för att öka medvetenheten om dessa ämnen i samhället. Utställningen kan äga rum på det lokala biblioteket, lokalföreningen, skolans aula, hall m.fl. Eleverna diskuterar om vilken information som ska ingå på affischerna (orsak, konsekvens, QR-kod till mer information, en kort förklaring, en slogan eller fras att reflektera etc.) vad som kan dra till sig uppmärksamhet, en slogan som	**10 min**

	genererar miljömedvetenhet, olika storlekar och stilar på bokstäver samt kontrasterande färger för att framhäva informationen.	
Kreativt arbete	Varje elev skapar en affisch med den överenskomna informationen i t.ex. Canva. Affischerna kan mejlas till läraren eller laddas upp i onlineklassrummet. Eleverna kommer att utvärdera sina affischer i par med hjälp av rubriker som alla elever och läraren kommit överens om.	**40 min**
Naturvetenskap/kemi		
Förberedelse av klassrums-aktivitet hemma	Eleverna uppmuntras att förbereda grundläggande begrepp som kommer att diskuteras i klassrummet. Med hjälp av plattformen Padlet, Google Classroom eller annan samskapande plattform eller app kommer läraren att dela videon om matförpackningar och bioekonomi: http://www.allthings.bio/video/new-bio-packaging-food/	**5 min**
Introduktion/ ***Brainstorming***	Läraren börjar med att koppla till videon som eleverna har sett hemma och frågar dem: – Hur viktiga är förpackningar? Kan vi minska användningen av dem? – Hur kan utvecklingen av nya biopbaserade produkter hjälpa till? – Tror du att vi skulle kunna tillverka bioplast i klassrummet? Läraren visar handledningen om hur man producerar bioplast på klassrumsprojektorn: https://www.youtube.com/watch?v=gnDnjBNC8cc&t=3s	**10 min**
Praktiskt arbete	Efter att ha sett handledningen framställer eleverna i smågrupper egen bioplast. De kan välja färg och form på sin slutprodukt själva.	**90 min**
Resultat	Eleverna presenterar sina resultat för de andra grupperna och diskuterar hur viktigt det är att minska plastanvändningen och hitta nya sätt att minska vår påverkan i miljön.	**15 min**
Samhällskunskap/geografi (ej-STEM)		
Introduktion/ ***Brainstorming***	För att introducera aktiviteten ”City-builder” i appen "Mission BioHero" visar läraren en presentation med bilder på elevernas egen ort/stad och utforskar tillsammans med eleverna ursprunget till de produkter som används i staden för att bygga upp samhället/butikerna/industrierna.	**5 min**

	Fråga sedan eleverna: – Om man kunde förvandla en stad med en icke-hållbar värdekedja till en ren och hållbar stad, vad ska man göra?	
Gamifikation	För att svara på frågan kommer eleverna att använda appen Mission BioHero som stadsbyggare. Spelet låter oss tänka i teman som är en del av vårt dagliga liv: matförpackningar, mode & textilier, och jobb & karriärer. Spelet engagerar eleverna men kan också användas som verktyg för att samla in deras tankar och idéer relaterade till bioekonomi och låta ungdomarna göra skillnad politiska för att påverka samhället i framtiden. Efter lektionen kan eleverna fortsätta spela spelet hemma.	**45 min**
Sammanfattning	I slutet av lektionen ber läraren eleverna att dela med sig av sina svårigheter med att förvandla en stad med en icke-hållbar värdekedja till hållbar stad. – Hur svårt var det att kontrollera föroreningar och utsläpp och samtidigt hålla samhällets nöjt? Klassen tar del av slutsatserna på en tavla (digital eller svarta tavlan).	**10 min**
Tvärvetenskapliglektion – Besök på en återvinningsanläggning och/eller energistation för förnybar energi		
Förberedelse inför studiebesök	Läraren pratar med eleverna om förnybara energistationer och vikten av återvinning. Diskutera varför det är viktigt att gå över till grönare energikällor med låga koldioxidutsläpp. Eleverna kan ta fram frågor om vad de skulle vilja lära sig under besöket.	**20 min**
Studiebesöket	Ett skolbesök till ett solkraftverk och en återvinningsanläggning kommer att planeras, antingen fysiskt eller virtuellt, så att eleverna direkt kan diskutera med experter om den senaste utvecklingen på området. Under besöket uppmuntrar läraren eleverna att ställa frågor till de yrkesverksamma och dokumentera besöket genom att data (foton, videor, intervjuer, etc.) Tips till läraren: Om det inte är möjligt att besöka en kraftstation/återvinningsanläggning i ditt område. Överväg kanske ett virtuellt besök på en kraftstation i en närliggande stad eller alternativt hitta relevant video, till exempel: https://www.youtube.com/watch?v=CKZaBg1xkxs	**60 - 180 min**
Resultat och slutuppgift	Efter besöket skapar eleverna en kort film (3–5 minuter) Där de rapportering sina erfarenheter och huvudidéer.	**30 min**

	Deras videor kan laddas upp till det virtuella klassrummet och senare spridas i skolan och/eller samhället.	

Bedömning

Bedömningen genomförs med hjälp av:

- Sammanställning av elevers idéer som delas i Jamboard, Padlet eller liknande.
- Kunskapsinhämtning online om koldioxidavtrycket för vardagliga produkter.
- Skapande av affischer
- Muntlig presentation av grupparbetet och resultat av den praktiska aktiviteten "Bioplaster"
- Skapande av filmer från besöket
- Användningen av appen Mission BioHero
- Google-formulär online.

Initial bedömning: Innan inlärningsscenariot börjar kommer eleverna att bli ombedda att brainstorma om ämnet. Eleverna kommer att få möjlighet att dela med sig av vad de redan vet om ämnet. Eleverna uttrycker sina egna idéer om ämnet och området som motiverar ytterligare faktasökning.

Formativ bedömning: Eleverna kommer att skapa kunskapsmaterial i varje skede av inlärningsscenariot. När läraren granskar elevernas arbete kommer läraren att kunna bedöma nivå av engagemang och förståelse för det övergripande scenariot.

Studenterna kommer också att utvärderas genom de aktiviteter som genomförs under de olika lektionerna:

- Deltagande i samskapandeväggarna och diskussioner.
- Bedömningen av affischer och kreativiteten för att designa dem.
- Aktivt deltagande i alla aktiviteter.
- Arbete i grupper och i par.
- Engagemang under studiebesöket.

Slutbedömning: Under en avslutande klassdiskussion kommer eleverna att reflektera över det övergripande lärandescenariot de har genomfört.

Elevernas feedback

Eleverna berättar om vad de tyckte i en Padlet (eller liknande) i tre kolumner. De tre huvudfrågorna (en i varje kolumn) de ska besvara är:

1. Vilken aspekt av inlärningsscenariot gillade du mest?
2. Vad bör ändras?
3. Lista minst två nya saker du har lärt dig från detta inlärningsscenario.

Svaren kan vara anonyma.

Lärarkommentarer

Inlärningsscenariot gick som förväntat, även om vissa elever krävde längre tid för att slutföra vissa uppgifter. Vissa aktiviteter kan kräva mer tid, så eleverna kan slutföra sitt arbete hemma och ta med dem tillbaka till klassen. Många studenter fortsatte att utforska appen "Mission BioHero" hemma. De var så engagerade i "stadsbyggardelen", att de flesta av dem fortsatte att använda appen efter lektionen.

Förberedelsetiden hemma hjälper till att engagera eleverna i ämnet inför nästa lektion. Resurserna som används från webbplatsen för *Allthings.bioPRO* presenteras på ett bra tydligt och engagerande sätt.

Under implementeringen av inlärningsscenariot har elevernas entusiasm ökat eftersom de var medvetna om vikten av det de lärde sig och förståelsen för begreppet bioekonomi. Den praktiska aktiviteten med att tillverka bioplast var mycket viktig, eleverna visste inte att det fanns andra sätt att tillverka förpackningsmaterial än traditionell fossilbaserad plast. Det skulle vara intressant att utforska andra laborattioner och material för att producera bioplast, även med lokala biprodukter.

Eleverna var positiva till lektionerna, särskilt användandet av spelet "Mission BioHero". De gillade de olika aktiviteterna, lärde sig om bioekonomi och vikten av ett hållbart samhälle. Ett samarbetsverktyg som *Padlet** och *Mentimeter* användes för att samla in elevernas åsikter om elevarbetena som skapades under inlärningsscenariot.

Som lärare kände jag mig upplyft genom att kunna ge mina elever berikande och meningsfulla upplevelser och tillämpa gamifikation i klassen för att lära mig viktiga begrepp.

3. Scenario 2: Energibesparing

Författare

Kamil Melih Akay

Sammanfattning

Syftet med detta inlärningsscenario är att göra eleverna medvetna om frågor relaterade till hållbara städer genom att genomföra kunskapsinhämtning på internet och använda en mobilapplikation. Eleverna informeras om nyckelbegrepp om hållbarhet: de vägleds att reflektera över och hjälpa till att förbättra miljön genom att fatta beslut för att göra städer mer hållbara.

Nyckelord

Hållbarhet, koldioxidneutral, problemlösning, teknik och design

Översikt

Ämne(n)	Ekologi, medborgarskap, samhällskunskap/geografi, engelska, teknik.
Område(n)	Miljöproblem Global uppvärmning Energiomvandling
Ålder	15-16
Förberedelsetid	Implementeringen kräver att läraren lägger 3-4 timmar på att göra lektioner tillgängliga för eleverna
Lektionstid	4 h Tre timmar för klassrumsaktiviteter inklusive onlineaktiviteter + en timme för slutresultatet
Digitalt undervisnings-material	• http://www.skypeascientist.com/ • Speak Out for Sustainability (https://www.pearson.com/english/about-us/pearson-and-bbc-studios-partnership.html) • https://it.venngage.com/ för att skapa infografik
Fysiskt undervisnings-material	Material: - pappersmuggar - färgade rep - tunna träpinnar - kartonger i olika färger - sax - tejp, lim - byggpapper i olika färger - färgpennor och färger - linjal - motor - led-lampa - sladdar - surfplattor/paddor

Resurser	
	• Mission BioHero App: Android: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nurogames.MissionBioHero iOS: https://apps.apple.com/us/app/mission-biohero/id6443559708 • www.skypeascientis.com • https://www.pearson.com/english/about-us/pearson-and-bbc-studios-partnership.html • https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en • https://footprint.wwf.org.uk/ • THE 17 GOALS | Sustainable Development (un.org) • https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en • https://www.pearson.com/english/events/webinars/2021/04/let-s-speak-out-about-sustainability--together.html **Mobil Applikation** Mission BioHero **Referenser** Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in K–12 classrooms: Understanding a framework for K–12 science education. *The Science Teacher, 78*(9), 34–40 Douglas, J., Iversen, E., & Kalyandurg, C. (2004). Engineering in the K-12 classroom: An analysis of current practices and guidelines for the future. *ASEE Engineering K12 Center* Helvaci, S. C., & Helvaci, İ. (2019). An interdisciplinary environmental education approach: determining the effects of E-STEM activity on environmental awareness. *Universal Journal of Educational Research*, *7*(2), 337-346 Jeong, S., & Kim, H. (2014). “The effect of a climate change monitoring program on students’ knowledge and perceptions of STEAM education in Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 11*(6), 1321-1338.

Lektionsmål

Huvudsyftet med scenariot var att tillhandahålla en STEAM-aktivitet för eleverna i nian och att fastställa dess effektivitet. Det andra syftet var att söka och syntetisera information genom att integrera tidigare kunskaper för att konstruera en kreativ design.

Energibesparing är ett scenario som ger elever och lärare möjlighet att delta i ett projekt utformat för att öka medvetenheten och inspirera till interaktion kring nyckelteman som att minska vårt

koldioxidavtryck och att spara vatten. Miljö är ett stort fokus i FN:s globala hållbarhetsmål, och scenariot syftar till att ge en engagerande lärandeupplevelse om detta genom appen Mission BioHero. Syftet är att få eleverna mer miljömedvetna och hjälpa dem att bli mer medvetna om hållbarhet. Studenter genomför kunskapsinhämtning och utforskar vad energiomvandling innebär.

Naturvetenskap:

- Eleverna förklarar energiomvandling och härleder det faktum att energiformer omvandlas från en typ till en annan.
- Eleverna förklarar olika typer av vindenergi.
- Eleverna genomför studier av energiomvandling.

Matematik:

- Eleverna tänker I tre dimensioner
- Eleverna skapar propellerblad jämnt genom att göra beräkningar.

Digital teknik:

- Eleverna inhämtar kunskap med hjälp av digital teknik.

Bild:

- Eleverna presenterar en originalprodukt.
- Eleverna ser till att designen är estetiskt tilltalande.
- Eleverna lägger till estetiska detaljer.

Teknik:

- Eleverna drar slutsatser och ser resultat medan de skapar kunskap.
- Eleverna skapar en design.
- Eleverna analyserar ett system eller en process för att fastställa behov.
- Eleverna presenterar lösningsmetoder och väljer den optimala lösningen.

Trender

- **Projektbaserat lärande**
- **Elevcentrerat lärande**
- **Forskningsbaserat lärande**

Kunskap för framtiden – färdigheter (21st century skills)

- **Kritiskt tänkande** – funderar på hur man designar ett vindkraftverk
- **Problemlösning** – göra experiment på vindkraftverks fysikaliska egenskaper
- **Kreativitet** – att skapa
- **Ta initiativ** – göra en egen presentation om sin produkt
- **Innovation** – fundera över hur man designar
- **Produktivitet** – göra modell av vindkraftverk
- **Kommunikation och samarbete** – den avslutande gruppdiskussionen

STEM- strategi

Delar och kriterier	Hur kopplar kriteriet till inlärningsscenariot
Instruktion	
Personbaserat lärande	I detta lärande scenario (LS) kommer ”elev val” att användas som ett verktyg för att differentiera lärande.

Problem och projektbaserat lärande (PBL)	LS innehåller en verklig, autentisk utmaning: eleverna kommer att arbeta i grupp och använda flera informationskällor för att få fram resultat
Forskningsbaserat naturvetenskapligt lärande (IBSE)	I detta LS kommer eleverna att ta reda på fakta om miljön
Koppling till läroplanen	
Betoning på STEM-ämnen och kompetenser	Elevernas kunskaper i matematik och fysik hjälper dem att skapa och designa kreativt.
Tvärvetenskaplig undervisning	Hållbara lösningar är inte bara sociala utan kräver också naturvetenskaplig kunskap för att hantera och lösa.
Kontextualisering av STEM-undervisning	De planerade uppgifterna är kopplade till verkligheten och vår vardag.
Bedömning	
Kontinuerlig bedömning	Eleverna förväntas utvärdera de andra gruppernas slutprodukter. Varje grupp visar upp sina produkter och säkerställer att alla se var kan se andras produkter. Grupperna förbereder en presentation om sin design och förklarar varför de valde att göra som de har gjort. Några små anteckningar gjordes för varje grupp om deras design på tavlan. T.ex. om orsakerna till att vissa grupper inte uppnådde de förväntade resultaten och varför de misslyckats diskuterades.
Personlig bedömning	Eleverna kan ompröva sina val.
Professionalisering	
Kvalificerad personal	Forskare från universitet kan hjälpa till att engagera gymnasieelever i ämnet.
Professionell utveckling	Lärare kan också fortbilda sig själva genom aktiviteterna.
Skolledning och kultur	
Skolledning	Skolan kan använda ämnet för att utveckla nya projekt
Grad av samarbete	Lärare bör kommunicera med kollegor för att öka genomförandets framgång
Samverkan	
Med industri/näringsliv	LS ger studenter som har intresse att utveckla och tillämpa sina färdigheter, kunskaper och förståelser om hur man skapar vindkraftverk
Med föräldrar/vårdnadshavare	Ett aktivt deltagande av föräldrar är möjligt genom att involvera dom i koldioxidavtrycksundersökningen.

Med andra skolor och/eller utbildningsplattformar	Skype a scientist (Låna en forskare i Sverige) är mycket användarbart och kan användas av andra skolor
Med universitet/högskolor och/eller forskningscentra	Eleverna får möjlighet att diskutera hållbarhetsmålen med en forskare genom att använda ”skype a scientist”.
Med övriga samhället, lokalt	I detta LS används naturvetenskaplig kunskap för att lösa problem och informera andra och samhället hur man kan ta beslut för att skapa ett mer hållbart liv.
Skolans infrastruktur	
Tillgång till teknik och utrustning	I kunskapsinhämtningsuppgifterna behöver eleverna använda datorer med internetuppkoppling eller surfplattor.
Instruktionsmaterial av hög kvalitet	Material är hämtat från FNs webb THE 17 GOALS | Sustainable Development (un.org).

Lektionsplanering

Namn på aktivitet	Upplägg	Tids-åtgång
Förberedelse	1. Ett webbseminarium genomförs genom ”Skype a Scientist” om hållbara städer och hållbara livsval. Eleverna kommer förbereder frågor att använda under onlinemötet. Som ett alternativ kan man titta på webbinariet ”Speak out for sustainiblity”, https://www.pearson.com/english/events/webinars/2021/04/let-s-speak-out-about-sustainability--together.html 2. koldioxidavtryck? Eleverna uppmanas att definiera innebörden och förbereda en tankekarta med aktiviteter som ökar vårt koldioxidavtryck. 3. Genom att använda kalkylatorn på www.wwf.org beräknas klassens koldioxidavtryck. 4. Efter att ha samlat in och utvärderat datan förbereds ett faktablad som visar klassens kolfotavtrycksresultat.	**30 min**
Rankings-uppgift	För att kunna introducera de grundläggande begreppen och förståelse, ber läraren eleverna att ladda ner appen ”Mission BioHero” och göra det första frågesporten.	**20 min**
Kunskaps-sökning online.	Eleverna ombes söka efter innebörden av negativa utsläpp. Eleverna ska försöka hitta svaren på följande frågor: • Vad betyder negativa utsläpp? • Hur skiljer sig negativa utsläpp och koldioxidneutralt åt? • Är det möjligt att skapa negativa utsläpp? • Hur kan individer skapa negativa utsläpp?	**30 min**

Läsförståelse	https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en Länken ovan ges till eleverna. Den handlar om EU:s långsiktiga strategier och mål för minskningar av växthusgasutsläpp. Läraren ber eleverna att analysera fyra faktablad och försöka svara på frågorna: • Vad syftar statistiken på? • Vilka länder är bland de 80 %? • Vilka sätt att vidta åtgärder mot grymhet makeup beskrivs i infografiken? • Vad förvånade dig med informationen i infografiken? • Finns det någon information i grafiken som du tror kan vara felaktig eller saknas? • Vem skulle du vilja dela informationen i infografiken med? Varför? Hur kan du använda dig av det du lärde dig från den här infografiken?	**40 min**
Hemuppgift	Sök efter information på. nätet och försök ta reda på vilka material som är kolnegativa och gör en lista över vardagsprodukter som kan tillverkas med kolnegativa material. Till exempel en klänning som är sydd med hampa. Frågor att besvara: – Vad är effektiviteten hos dessa material för att minska mängden koldioxidutsläpp? https://www.iea.org/reports/material-efficiency-in-clean-energy-transitions https://youth.europa.eu/get-involved/sustainable-development/how-reduce-my-carbon-footprint_en	**40 min**
Design uppgift	Nu är det dags att öppna appen ”Mission BioHero” och hjälpa staden Amsterdam att bli grönare. Uppgiften är att göra en stad mer hållbar. Eleverna delas in i grupper och varje grupp ska försöka göra Amsterdam till en hållbar stad. Det finns 3 parametrar och för varje parameter ska grupperna att försöka nå de önskade målen. Grupperna får 15 minuter på sig att förstå och läsa handledningen. Sedan 25 minuter på sig att spela spelet online och få sina resultat. Eleverna måste fatta beslut för att hjälpa sina städer.Gruppen förbereder en rapport om sina resultat som kan hjälpa städer att bli mer hållbara och presenterar denna för de andra eleverna.	**40 min**

Design-upplägg	"Det faktum att vattenkraftverket förorenar vattenresurserna och att riskerna med termiska- och kärnkraftverk för miljön har ökat har orsakat många reaktioner i din stad. Från och med nu har diskussioner startat om nödvändigheten av att använda vindenergi som ett alternativ. Man har dragit slutsatsen att förhållandena i vår stad är lämpliga för att producera vindenergi. Du har gått med i projektgruppen som ska bygga vindkraftverk för att använda vindenergi inom ramen för ett hållbarhetsprojekt i din stad. Saker att tänka på i din design: Designen ska vara klar inom den angivna tiden. Kostnaden för designen bör vara låg. Din design ska vara annorlunda och enastående. • Vilken typ av information behöver du för att lösa problemen? • Det är nödvändigt för dig att kunna förklara följande situationer för att designa din vindturbin på rätt sätt. • Vilken typ av design förväntas du göra? • Vad behöver du göra innan du sätter upp vindkraftverket? • Förekommer energiomvandling i vindkraftverk? Vänligen förklara. • Vad har består vindkraftsturbinen av för delar tror du? Och hur fungerar dom? Leta fakta och svar på frågorna på internet via surfplattor. Lista upp era svar och idéer ni får i gruppen. Beskriv den bästa idén för ditt vindkraftverk och rita av, gör en enkel ritning av vindkraftsverket du vill göra. **Låt oss nu presentera vår design en efter en och förklara hur vi har löst uppgiften.** **FRÅGOR:** **1.** Vilka delar består din vindturbin av? **2.** Vilket vindkraftverk fungerade bäst? Varför? **3.** Vilka faktorer påverkar vindkraftverket när det är i gång? **4.** Genom att tänka de olika designerna, vad ska folk tänka på när de bygger ett vindkraftverk? **5.** Vad skulle hända om energi inte kunde omvandlas från en typ till en annan?	

	6. I vilka andra delar av din vardag, utöver vad som anges här, sker energiomvandling? Ge exempel.	

Bedömning

Vid genomförandet säkerställs aktivt deltagande av eleverna genom att engagera dem alla i klassdiskussioner. Läraren är i en vägledande position och deltar inte i processen om möjligt. Eleverna uppmuntras att tänka fritt. De får använda vilken design de vill.

Elevernas feedback

Eleverna som skapar designen ska prata om sina val, varför och hur.

"Medan vi utvecklar aktiviteter som användas i klassrummet bör våra lärare skapa vardagsscenarier som får oss att känna oss som en matematiker, naturvetare, teknikexpert, ingenjör eller konstnär"

”Först och främst bör vi kontrollera om platsen där vi ska sätta upp vindkraftverket får tillräckligt med vind eller inte. Efter det bör vi bestämma storleken på propellern som kommer att konstrueras genom att göra nödvändiga beräkningar”

"Vi ska konstruera propellern. Låt oss göra det från kartong. Denna propeller ska inte vara för stor. Vi måste tänka på både kostnaden och tornet eftersom det inte kan bära det. Vi måste koppla motorn till propellern. Vi ska bygga tornet av tunna träpinnar.”

”För att förhindra att turbinen flyger på grund av vinden måste den tyngsta delen vara torndelen. Om vi gör en färgstark turbin kan vi uppmärksamma andra människor, så att vi kan uppmärksamma miljöproblemen.”

4. Scenario 3: Hur håller vi rätt balans av växthusgaser i vår atmosfär?

Författare

Tiina Kähärä

Sammanfattning

Detta inlärningsscenario vägleder eleverna till att agera på ett hållbart sätt och att bygga en kunskapsbas för ett hållbart sätt att tänka och handla. Det kommer att ge en grundläggande uppfattning om vad växthusgaser är och hur vi kan minska deras mängd i atmosfären.

Nyckelord

Växthuseffekt, koldioxid, koldioxidavtryck.

Översikt

Ämnen(s)	Miljövetenskap, naturvetenskap, kemi.
Område(s)	Växthuseffekt, utsläpp av växthusgaser, koldioxidavtryck, hållbarhet.
Ålder	11-14
Förberedelse tid	20 minuter • Kontrollera video och andra länkar. • Ladda ned ”Mission BioHero-”appen och bekanta dig med den så att du kan hjälpa eleverna i början. • Tänk på vad som kan ges i läxa och eventuellt ytterligare uppgifter. • Se till att tidslinje och uppgifter för lektionerna är upplagda på Classroom/utskrivna och korrekta för alla elever. Det gör lektionen tydligare för elever med särskilda behov.
Lektionstid	2 x 90 minuter
Digitalt undervisnings-material	Ladda ner applikationen ”Mission BioHero” av Nurogames. Android: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nurogames.MissionBioHero iOS: https://apps.apple.com/us/app/mission-biohero/id6443559708 – Google Classroom – Kahoot! – Blooket

	– Mentimeter
Fysiskt undervisnings-material	Paper (Science notebooks, if in use) and pencil for notes. In Finland pupils can have science book Pisara 6 chapter 31. Papper (anteckningsböcker, om de används) och penna för anteckningar. I Finland kan elever ha naturvetenskapliga läromedelsboken Pisara 6 kapitel 31.
Resurser	• Information om växthusgaser och hur man håller en rätt balans av växthusgaser i vår atmosfär (även hitta extra aktiviteter): https://climatekids.nasa.gov/greenhouse-effect-and-carbon-cycle/ • Exempel på innovationer inom bioekonomi för mer info: https://www.biotalous.fi/ • Klimat- och naturlösningar för mer information: https://www.sitra.fi/en/topics/climate-and-nature-solutions/ • Jag jämförde dessa läroplaner för upplägget till inlärningsscenariot (*Finnish National Curriculum 2014, science grades 3–6 pages 239-245* and *National Curriculum in England KS1, 2 and 3, science programmes of study*: Effekter av klimatförändringarna (för diskussion I klassrummet) https://www.noaa.gov/education/resource-collections/climate/climate-change-impacts • Vanliga frågor för uppvärmning till lektionen: https://archive.epa.gov/climatechange/kids/faq.html • Pisara 6, chapter 31: climate is changing, science book for primary school, Sanomapro • Hur du sänker ditt koldioxidavtryck animationsvideo (1,26 min) som visas för eleverna: https://youtu.be/rByHiqc0K9k • Gratis kalkylator för koldioxidavtryck för att utmana föräldrar att beräkna sitt koldioxidavtryck och hur man minskar det: https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx

Lektionsmål

Hjälper eleverna att förstå vad växthusgaserna är och hur vi kan minska dem genom vårt eget beteende.

Trender

- **Projektbaserat lärande**: Eleverna får faktabaserade uppgifter, problem att lösa och de arbetar i grupp. Denna typ av lärande överskrider vanligtvis traditionella ämnesområden.
- **Livslångt lärande**: lärandet slutar inte när man lämnar skolan.
- **Spelbaserat lärande och gamifiering:** lärande blandas med spel eller med spelmekanismer.
- **STEM**: Ökat fokus på naturvetenskap, teknik, ingengörsvetenskap och matematik i läroplanen
- **Edutainment**: lekfullt lärande. Att lära sig samtidigt som man har roligt.
- **Mobilt lärande**: vi får tillgång till kunskap genom smartphones och surfplattor. Det lär sig när som helst, var som helst.
- **BYOD (Bring your own device)**: Eleverna tar med sig sina egna mobila enheter till klassrummet.

Kunskap för framtiden – färdigheter (21st century skills)

Livs- och karriärfärdigheter; inlärnings- och innovationsförmåga; kunskaper inom information, media och teknik.

STEM Strategi

Delar och kriterier	Hur kopplar kriteriet till inlärningsscenariot
Instruktion	
Personbaserat lärande	Inlärningstakten kan optimeras för varje elev. Lärare kan särskilja det material som är lämpligt för gruppen elever.
Problem och projektbaserat lärande (PBL)	Eleverna lär sig ämnet genom att lösa ett öppet problem. Det möjliggör utveckling av andra önskvärda färdigheter, såsom gruppsamarbete och kommunikation.
***Forskningsbaserat naturvetenskapligt lärande* (IBSE)**	Frågor, problem och scenarier presenteras för eleverna i form av ett spel inklusive fallstudier och utredningar.
Koppling till läroplanen	
Betoning på STEM-ämnen och kompetenser	Ämnesområdena är anpassade till både finska och engelska läroplaner för naturvetenskapliga program. Hållbarhet och växthuseffekt ingår i grundskolans årskurs 6 Läroplaner i Finland och Earth and Atmosphere, kolkretslopp och effekter på klimatet ingår KS3 i UK Curriculas. Finlands läroplaner kräver också ett mångvetenskapligt inkluderande projekt om naturvetenskapliga studier i årskurs 6, vilket detta LS skulle uppfylla väl.
Tvärvetenskaplig undervisning	Eleverna kommer att implementera en mängd olika ämnen och färdigheter, såsom vetenskap (STEM), etik, samhällskunskap (icke-STEM).

Kontextualisering av STEM-undervisning	Detta ämnesområde är mycket viktigt i vårt samhälle och alla måste ta ansvar för att minska sitt koldioxidavtryck.
Bedömning	
Kontinuerlig bedömning	För att få information om elevernas förståelse kan läraren fråga sig själv hur eleverna kan svara på följande frågor: - Hur förstår eleven principerna för hållbar utveckling? - Kan eleven med exempel beskriva framtidens hot och hur dessa hot skulle kunna undvikas? - Kan eleven ställa frågor relaterade till ämnet? - Kan eleven identifiera enkla orsak-verkan-samband och skapa en enkel slutsats av resultatet?
Personlig bedömning	Ovannämnda frågor kan granskas genom prov, konstverk, frågeformulär, grupparbeten eller genom att helt enkelt fråga eleverna individuellt.
Professionalisering	
Kvalificerad personal	Lärare bör öka sin kunskap om vad som händer i världen och hur världen förändras. Att vara medveten om framtidens jobb- och karriärmöjligheter för att vägleda sina elever mot rätt beslut. Livslångt lärande och fortbildning ökar välbefinnandet och hjälper till att orka med och trivas i arbetet.
Förekomst av hjälplärare och stödjande (pedagogisk) personal	All stödjande pedagogisk personal bör delta i detta inlärningsscenario, uppmuntra eleverna och dela samma värderingar med skolkulturen.
Professionell utveckling	Livslångt lärande ökar motivationen.
Skolledning och kultur	
Skolledning	Delat ledarskap är 2000-talets ledarskap. Detta inlärningsscenario är en del av många länders och skolors strategier.
Grad av samarbete	Detta inlärningsscenario är en del av skolans och länders strategi och därför är det värdefullt för eleverna att lära sig och för lärarna att vara väl medvetna.
Inkluderande kultur	Skolmiljön är öppen och validerande för alla elever. Skolmiljön är transparent och stödjer varje elev utöver skoldagen.
Samverkan	
Med industri/näringsliv	Inom ramen för detta LS kommer eleverna att inse hur hållbarhet beaktas i framtiden och hur det skapar arbetstillfällen och hur nya uppfinningar behövs.

Med föräldrar/vårdnadshavare	Eftersom skolarbetet är öppet och inkluderande är föräldrar väl medvetna om ämnen och frågor som lärs ut. Med detta inlärningsscenario kan elever uppmuntra sina föräldrar att minska sitt koldioxidavtryck och spara energi genom att göra rätt val i vardagen.
Med andra skolor och/eller utbildningsplattformar	Prestationer och lektionsplaner bör alltid delas via nationella kanaler för att inspirera kollegor.
Med universitet/högskolor och/eller forskningscentra	Universitetsforskare och studenter följer ofta de kanaler där lärande scenarier delas för att vara delaktiga i vad som händer inom deras område.
Med övriga samhället, lokalt	Skolor är transparenta och inkluderande. Föräldrar är alltid välkomna att besöka skolorna. Skolor samarbetar ofta med lokala samhällen och delar resultaten och arrangerar visningar av skolarbete.
Skolans infrastruktur	
Tillgång till teknik och utrustning	Numera har nästan alla tonåringar sina egna mobiltelefoner. Detta inlärningsscenario behöver mobiltelefoner, eftersom spelet Mission BioHero laddas ner till deras mobiler.
Instruktionsmaterial av hög kvalitet	Detta inlärningsscenario behöver en internetanslutning, projektor för att reflektera skärmen till tavlan och individuella mobiltelefoner.

Lektionsplanering

Denna lektionsplan är utformad för tre lektioner (3x 45 minuters lektioner) och det finns få pauser mellan, beroende på ditt schema. Du kan också dela upp lektionerna (schema för en lektion/vecka):

1. Introduktioner och videor
2. grupparbeten och presentationer
3. Mission BioHero-spel

Namn på aktivitet	Upplägg	Tids-åtgång
Uppvärmning, introduktion	Visa en bild av klimatförändringen (exempel):https://www.noaa.gov/education/resource-collections/climate/climate-change-impacts Fråge exempel (med svar): **Är klimatförändringar samma sak som global uppvärmning?** Nej. "Global uppvärmning" avser en ökning av medeltemperaturen nära jordens yta. "Klimatförändringar" syftar på den bredare uppsättning förändringar som följer med den globala uppvärmningen, inklusive	**10-15 min**

	förändringar i vädermönster, haven, is och snö och ekosystem. De flesta experter använder nu termen "klimatförändringar" eftersom det ger en mer komplett bild av de förändringar som sker runt om i världen **Varför sker klimatförändringarna?** Den främsta anledningen till att klimatet förändras är att människor tillför växthusgaser till atmosfären. Den viktigaste växthusgasen är koldioxid, som frigörs när människor eldar fossila bränslen för att göra vardagliga aktiviteter som att köra bil, värma upp byggnader och tillverka el. När växthusgaser byggs upp i atmosfären får de jorden att fånga extra värme, vilket gör planeten varmare. Fler frågor: https://archive.epa.gov/climatechange/kids/faq.html	
Växthusgaser och koldioxid-avtryck/ grupparbete	Vad är växthusgaser och hur kan vi minska dem? Se video (2,30 min) https://youtu.be/SN5-DnOHQmE Den här videoanimationen förklarar vad växthuseffekten betyder. Och andra videon (1,27 min) https://youtu.be/rByHiqc0K9k Den här videoanimationen förklarar hur du kan minska ditt koldioxidavtryck. Läraren bör stoppa videon då och då för att hjälpa eleverna att förstå den, ställa frågor och låta eleverna förklara. Efter det delas eleverna in i grupper om 3–4 och kommer att arbeta med att **förklara vad växthusgaser är, hur människan påverkar växthuseffekten och vad som minskar växthuseffekten på jorden? Vad är koldioxidavtrycket och hur kan vi minska det?** De kan skriva, rita, skapa en pjäs, bildspel, dikt eller dylikt. Läraren uppmuntrar och ger positiv feedback och hjälper eleverna, men bedömer också arbetet genom att ställa frågor och markera anteckningar för bedömning. Uppgifter för grupperna ska synas på tavlan, så att eleverna vet vad de gör. Grupppresentationer: Grupperna presenterar sitt arbete för sina kamrater. Uppmuntra dina elever att ge feedback!	**15-20 min** **15-30 min** **10-20 min**
Förberedelse	Eleverna laddar ner Appen Mission BioHero på sina egna mobiler • Android: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nurogames.MissionBioHero	**10-15 min**

	• iOS: https://apps.apple.com/us/app/mission-biohero/id6443559708	
Mission Bio Hero	"Mission BioHero" är ett spel för att lära sig om bioekonomi och hållbarhet på ett roligt och engagerande sätt. Eleverna kan spela i sin egen takt och läraren hjälper och uppmuntrar eleverna. Om spelet: Spelaren tar på sig rollen som en gudfruktig varelse som skickas till jorden för att förstöra den, efter att den ha ansetts av sina äldste att den inte kan räddas. Karaktären anländer till jorden och upplever en förändring i hjärtat och bestämmer sig istället för att hjälpa människorna att rädda sin planet. Ogillande nog tar de äldste bort spelkaraktärens krafter och de måste återfås under spelet. Både detta och att hjälpa mänskligheten att rädda världen tjänar som huvudmålen för berättelsen. Spelet är uppdelat i kampanjer som var och en kretsar kring ett huvudämne som relaterar till hållbarhet och bioekonomi. Avsluta speluppdragen för att rädda planeten!	**20 min**
Slutlektion och frågesport	Utvärdering/Läxor/vidare studier Låt dina elever berätta (du kan använda Mentimeter) vad de tyckte om lektionen, självevaluera genom att ställa frågor som: • Vilken del gillade du mest? • Vad var svårt? • Lärde du dig något nytt? Och vad? Om du vill kan du säga till dem att fylla i en liten frågesport (bilaga) eller bara ställa frågor från individer eller grupper. För läxa eller fortsatta studier: Exempel: 1. Eleverna minskar sitt koldioxidavtryck under en vecka och gör anteckningar (val av mat, promenera istället för att åka bil, åka buss istället för att åka bil, återvinna, laga trasiga kläder, återanvända föremål, förkorta varma duschar, spara vatten/el etc) Efter veckan kommer anteckningarna att delas och diskuteras i klassen. 2. Eleverna förbereder en liten presentation /bildspel som kommer att delas med andra elever/klass nästa vecka. 3. Eleverna förbereder konstverk/affisch på väggen som uppmuntrar människor att minska sitt koldioxidavtryck. Tips:	**10 min**

	• Involvera föräldrar genom att utmana dem att minska sitt koldioxidavtryck under en vecka. Du kan använda gratis koldioxidräknare här: https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx • • Beroende på dina elever kan du lägga till mer gamifikation och spela Kahoot! eller Bloket! Sök med "Greenhouse Effect" och du kommer att hitta massor.	

Bedömning

Formativ bedömning: För att få information om elevernas förståelse kan läraren fråga sig själv hur eleverna kan svara på följande frågor (Om eleverna kan svara på dessa frågor tyder det på god förståelse):

- Hur förstår eleven principerna för hållbar utveckling?
- Kan eleven med exempel beskriva framtidens hot och hur dessa hot skulle kunna undvikas?
- Kan eleven ställa frågor relaterade till ämnet?
- Kan eleven identifiera enkla orsak-verkan-samband och skapa en enkel slutsats av resultatet?

Summativ bedömning: Eleverna kan skriva en liten sammanfattning om vad de har lärt sig (i sin anteckningsbok eller på Google Classroom om de använder det). Eleverna ska svara på följande frågor (som är synliga för dem) i sin sammanfattning:

- **Vad är växthusgaser (3)?**

Koldioxid, metan, dikväveoxid

- **Vad är växthuseffekten?**

Växthusgaser fångar värme. Under dagen skiner solen genom atmosfären och värmer upp jordens yta. På natten svalnar jordens yta och släpper ut värme tillbaka till luften. Men en del av värmen fångas upp av växthusgaserna i atmosfären.

- **Vad är koldioxidavtryck?**

Ett koldioxidavtryck är den totala mängden växthusgaser som genereras av våra handlingar.

- **Vilka är hoten med koldioxidutsläpp?**

Varmare temperaturer. När koncentrationerna av växthusgaser ökar, ökar också den globala yttemperaturen. ...

  - Svårare stormar. ...
  - Ökad torka. ...
  - Ett värmande, stigande hav. ...
  - Förlust av arter. ...
  - Inte tillräckligt med mat. ...
  - Fler hälsorisker. ...
  - Fattigdom och fördrivning.

- **Exempel på hur vi kan minska koldioxidutsläppen?**
  - Isolera ditt hem. ...
  - Byt till förnybar energi. ...
  - Köp energieffektivt. ...
  - Använd mindre vatten. ...
  - Ändra din kost. ...
  - Stäng av lamporna. ...
    Cykla till jobbet. ...
  - Minska, återanvänd, återvinn.

Elevernas feedback

Du kan använda Mentimeter och ställa frågor som:

- Vilken del gillade du mest?
- Vad var svårt?
- Har du lärt dig något nytt? Och vad?

Lärarkommentarer

Grupparbetet behövde mer tid än förväntat och mycket hjälp från läraren. Beroende på dina elever kan det vara en bra idé att bilda grupperna i förväg, så att ingen lämnas ensam och kreativiteten sprids. Se till att ha alla svar redo, eleverna kan ställa några knepiga frågor.

Att ladda ner appen var svårt. Internet verkade kollapsa med så många försök och vi var tvungna att spela spelet i grupper. En bra idé är också att välja lösenorden i förväg och ge dem skrivna på ett papper till eleverna.

Frågesport

Bilaga 1:

Quiz:

1. **Nämn tre växthusgaser**

2. **Vad är växthuseffekten?**

3. **Vad är koldioxidavtryck?**

4. **Vilka är hoten med koldioxidutsläpp?**

5. **Ge exempel på hur vi kan minska koldioxidutsläppen?**

Svar:

1. Koldioxid, metan, dikväveoxid

2. Växthusgaser fångar värme. Under dagen skiner solen genom atmosfären och värmer upp jordens yta. På natten svalnar jordens yta och släpper ut värme tillbaka till luften. Men en del av värmen fångas upp av växthusgaserna i atmosfären.

3. Ett koldioxidavtryck är den totala mängden växthusgaser som genereras av våra handlingar.

4. Varmare temperaturer. När koncentrationerna av växthusgaser ökar, ökar också den globala yttemperaturen. ...
    - Svårare stormar. ...
    - Ökad torka. ...
    - Ett värmande, stigande hav. ...
    - Förlust av arter. ...
    - Inte tillräckligt med mat. ...
    - Fler hälsorisker. ...
    - Fattigdom och fördrivning

5.
    - Isolera ditt hem. ...
    - Byt till förnybar energi. ...
    - Köp energieffektivt. ...
    - Använd mindre vatten. ...
    - Ändra din kost. ...
    - Stäng av lamporna. ...
    - Cykla till jobbet. ...
    - Minska, återanvänd, återvinn.

Vanliga frågor

1. **Är klimatförändringar samma sak som global uppvärmning?**
   Nej. "Global uppvärmning" avser en ökning av medeltemperaturen nära jordens yta. "Klimatförändringar" syftar på den bredare uppsättning förändringar som följer med den globala uppvärmningen, inklusive förändringar i vädermönster, haven, is och snö och ekosystem. De flesta experter använder nu termen "klimatförändringar" eftersom det ger en mer komplett bild av de förändringar som sker runt om i världen

2. **Varför sker klimatförändringar?**
   Den främsta anledningen till att klimatet förändras är att människor tillför växthusgaser till atmosfären. Den viktigaste växthusgasen är koldioxid, som frigörs när människor eldar fossila bränslen för att göra vardagliga aktiviteter som att köra bil, värma upp byggnader och tillverka el. När växthusgaser byggs upp i atmosfären får de jorden att fånga extra värme, vilket gör planeten varmare.

3. **Vad är växthuseffekten, och hur påverkar den klimatet?**
   Växthuseffekten är en naturlig process som hjälper till att göra jorden tillräckligt varm för att vi ska kunna leva. Det fungerar så här: Jorden får energi från solen, värms upp och avger sedan energi i en annan form, som kallas infraröd strålning. Växthusgaser i atmosfären fångar en del av denna energi innan den flyr ut i rymden och värmer upp

atmosfären. Men människors aktiviteter tillför atmosfären extra växthusgaser, så växthuseffekten blir starkare och jorden blir varmare.

4. **Har "ozonhålet" något med klimatförändringar att göra?**
   Inte riktigt. "Ozonhålet" syftar på en minskning av lagret av ozongas som finns högt upp i jordens atmosfär, vilket hjälper till att skydda planeten från solens skadliga ultravioletta strålar. Ozonskiktet har blivit tunnare på grund av kemikalier som en gång var vanligt förekommande i produkter från sprayburkar till skummöbelkuddar. Medan ett tunnare ozonskikt tillåter mer ultravioletta strålar att nå jorden, vilket ökar risken för solbränna och hudcancer, orsakar det inte klimatförändringar.

5. **Har inte jordens klimat förändrats tidigare? Vad är annorlunda med klimatförändringarna idag?**
   Jo. Jordens klimat förändrades många gånger i det avlägsna förflutna till följd av naturliga orsaker, men dagens klimatförändringar är annorlunda eftersom människors aktiviteter är den främsta orsaken. Detta är också första gången det moderna samhället har varit tvungen att hantera så stora, omfattande klimatförändringar. Stigande havsnivå, starkare stormar, torka och andra effekter av klimatförändringar kommer att innebära stora utmaningar för människor runt om i världen.

6. **Varför är det ett problem om jordens medeltemperatur blir lite varmare?**

   Temperaturen spelar en viktig roll för hur naturen fungerar, och även en liten förändring av medeltemperaturen kan ha en märkbar inverkan på växter, djur och andra naturliga processer. Till exempel kan bara en till två graders ökning av den globala temperaturen leda till en mycket större risk för skogsbränder. Vissa delar av världen värms upp mycket mer än genomsnittet, vilket innebär att effekterna är mycket mer dramatiska.

7. **Hur kan jorden bli varmare om det är kallare än vanligt där jag bor?**
   Medeltemperaturen runt om i världen stiger, och 2001–2010 var det varmaste decenniet någonsin. Men det betyder inte att vi fortfarande inte kommer att ha enstaka förkylningar. För att förstå varför är det bra att förstå skillnaden mellan väder och klimat. "Väder" hänvisar till dag-till-dag-förhållanden, såsom ett regnväder eller dagens temperatur. Däremot syftar "klimat" på de genomsnittliga väderförhållanden du kan förvänta dig att hitta på en viss plats, baserat på mönster under många år. Dag-till-dag-vädret kommer alltid att ha sina upp- och nedgångar, och det kommer alltid att finnas en risk för extrem kyla. Men eftersom jordens klimat blir varmare med tiden kommer de flesta platser att uppleva fler dagar med rekordhöga temperaturer och färre dagar med rekordlåga temperaturer.

8. **Vilka är de mest synliga tecknen på klimatförändringar?**
   Man kan inte se tecknen på klimatförändringar från en dag till en annan, men om man jämför från år till år finns ledtrådarna överallt! Till exempel, när jorden har blivit varmare, har den genomsnittliga havsnivån runt om i världen stigit med nästan sju tum under de senaste 100 åren, glaciärer över hela världen krymper och många fågelarter flyttar norrut. Några av de mest uppenbara förändringarna sker i Arktis, där mängden is i havet har minskat dramatiskt.

9. **Kan klimatförändringar skada växter och djur?**

Ja. Varje förändring i klimatet i ett område kan påverka de växter och djur som lever där. Vissa djur kan anpassa sig eller flytta någon annanstans, men andra kan ha problem med att överleva. Till exempel, om isen i Ishavet försvinner, kommer djuren som är beroende av denna is inte att ha någon annanstans att ta vägen. Klimatförändringar förändrar också växters och djurs livscykler. Till exempel blommar vissa blommor tidigare på våren, medan vissa djur vandrar vid olika tidpunkter.

10. Vad kan vi göra för att stoppa klimatförändringarna?

Det finns massor av saker du, dina vänner och din familj kan göra varje dag för att minska utsläppen av växthusgaser. Ett viktigt sätt att växthusgaser kommer in i atmosfären är när människor eldar kol, olja och naturgas för energi. Här är några enkla steg du kan ta för att använda mindre energi:

- Släck ljuset när du lämnar ett rum.
- Stäng av din dator och andra elektroniska enheter när du inte använder dem.
- Kör mindre. Gå istället, cykla eller använd kollektivtrafik om du kan.
- Använd mindre vatten.
- Skapa mindre avfall.
- Återvinn använt papper, burkar, flaskor och annat material.

Referens: https://archive.epa.gov/climatechange/kids/faq.html

5. Scenario 4: Låt oss förstöra planeten!

Författare

Nektarios Farasopoulos

Sammanfattning

Alla elever är medlemmar i den hemliga utomjordiska organisationen Planetförstörarna. De har ett enda mål! Förstör jorden!

De måste delas upp i små grupper och försöka spionera på jorden. De måste lära sig människors vanor med appen ”Mission BioHero”. För att nå sitt mål måste de skapa affischer/videor och sprida dem över hela jorden för att övertala människor att fortsätta förstöra miljön tills de äntligen når sitt slutmål: att förstöra planeten!

Nyckelord

Klimatförändringar, utsläpp, miljö

Översikt

Ämne(n)	Naturvetenskap, samhällsvetenskap, Engelska, Bild
Område(n)	Förstå orsakerna till klimatförändringar och anamma vardagsvanor som hjälper till att minska konsekvenserna av klimatförändringarna.
Ålder	9 - 11
Förberedelsetid	Inte testat
Lektionstid	Naturvetenskap: 3 lektioner Samhällsvetenskap: 2 lektioner Engelska: 1 lektion (beroende på elevernas ålder och engelska nivå) Bild: 1 lektion
Digitalt undervisnings-material	• https://ideaboardz.com/ • www.sli.do • www.kahoot.it Google/Microsoft Forms • https://www.canva.com/ • www.padlet.com • https://app.videobit.io
Fysiskt undervisnings-material	Papper, sax, kritor, lim mm.
Ämne(n)	• Mission BioHero, mobiltelefonspel:

	Android: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nurogames.MissionBioHero iOS: https://apps.apple.com/us/app/mission-biohero/id6443559708 • Our planet, our future https://ec.europa.eu/clima/sites/youth/ • Guidelines on how to create a video: https://www.youtube.com/watch?v=wcepHDSdPgA

Lektionsmål

Eleverna kommer att:

- Förstå vad klimatförändringar är.
- Vad som orsakar klimatförändringar.
- Beräkna sina CO_2-utsläpp.
- Förstå vad som är det mest miljövänliga transportmedlet.
- Skapa affischer för kampanj mot klimatförändringar.

Trender

Projektbaserat lärande: Eleverna står inför problem att lösa.

Kollaborativt lärande: Ett starkt fokus på grupparbete och interaktion.

Kunskap för framtiden – färdigheter (21st century skills)

- **Kreativitet**: eleverna kan utveckla sin kreativitet genom att göra videor.
- **Collaboration**: genom att arbeta i små grupper (3 – 4 elever vardera) kan eleverna lära sig att arbeta tillsammans, utbyta idéer och lära sig av sina kamraters kommentarer.
- **Kommunikation**: elever kan förbättra sin kommunikationsförmåga genom att presentera sina slutsatser för sina klasskamrater (och lokalsamhället) på ett framgångsrikt sätt
- **Problemlösning**: Eleverna kommer att möta ett verkligt problem och kommer att utveckla förmågan att hitta svar.
- **Datakunskaper**

STEM Strategy Criteria

Delar och kriterier	Hur kopplar kriteriet till inlärningsscenariot
Instruktion	
Problem och projektbaserat lärande (PBL)	Eleverna arbetar med en öppen fråga utan någon lösning från läraren.
Koppling till läroplanen	
Tvärvetenskaplig undervisning	Vi undersöker och genomför en mängd olika aktiviteter i ett brett spektrum av ämnen, allt från naturvetenskap (STEM) till engelska och bild (icke-STEM).

Bedömning	
Kontinuerlig bedömning	Formativ bedömning genomförs, vilket möjliggör en kontinuerlig förbättring av elevernas framsteg.
Professionalisering	
Professionell utveckling	Vår skola erbjuder vägar för all personals professionella utveckling, särskilt när det gäller lärarkapacitetsuppbyggnad.
Skolledning och kultur	
Skolledning	Förekomst av styrelse och ledningsgrupper.
Grad av samarbete	Personalen uppmuntras att stötta varandra och arbeta tillsammans, att ha utrymme och tid att göra det.
Samverkan	
Med industri/näringsliv	Ett skolbesök på en återvinningscentral eller/och ett kraftverk kommer att planeras, antingen fysiskt eller virtuellt, så att eleverna direkt kan diskutera med yrkesarbetande om den senaste utvecklingen på området.
Skolans infrastruktur	
Tillgång till teknik och utrustning	Skolan är utrustad med internetuppkoppling, samt minst en dator/laptop och en projektor per klassrum. Surfplatta eller mobiltelefon.

Lektionsplanering

Namn på aktivitet	Upplägg	Tids-åtgång
1. Problem	Eleverna får ett meddelande skrivet, filmat, inspelat etc. från huvudkontoret för Planetförstörarna och läraren läser/spelar/visar det för klassrummet. Deras nya uppdrag har precis anlänt. De kommer att vara spioner på jorden och se vad de vanligaste mänskliga misstagen är och vad några av dem gör för att skydda jordens miljö. Den första delen av uppdraget är att ladda ner sin fiendes app på sina surfplattor. Med hjälp av appen Mission BioHero hittar de insiderinformation om jordens problem och hur de kan göra dem värre. Skolrektorn säger också att skolan kommer att stoppa alla studiebesök! På grund av klimatförändringarna finns det inga lämpliga platser för skolan att besöka och om inget förändras kommer eleverna aldrig att ha möjlighet att åka på studiebesök igen.	**10 min**

	Läraren kan använda detta meddelande https://share.pixton.com/q642era eller skapa en annan (på papper, video eller någon annan form han/hon gillar) med liknande innehåll. *Tips till läraren: om din skola inte organiserar utflykter – gör ett tillkännagivande från en borgmästare eller president som säger att semester och familjeresor inte är tillåtna på grund av klimatförändringar.*	
2. Diskussion	Efter att ha läst/visat budskapet om deras nya uppdrag diskuterar eleverna och läraren hur vi kan göra saker och ting på jorden ännu värre. Gillar eleverna det? Vill de göra något åt detta? Idéerna är antecknade på tavlan eller en app liknande https://ideaboardz.com/ *(även lämplig för onlinekurser)*	**10 min**
3. Förhands-utvärdering	Genom att använda ett online verktyg (t.ex. Google Forms, Microsoft Forms) eller offline (penna och papper) ber lärare eleverna att svara på några frågor om föroreningar, energiförbrukning m.m., så att han/hon kan förstå vad de inte redan vet om detta fråga (exempelfrågor om bilaga II).	**10 min**
4. Undersökning **1: Mission BioHero**	Beroende på klassens utrustning: - Om det bara finns en surfplatta eller smartphone tillgänglig speglar läraren skärmen till en tv eller en dator med projektor så att alla elever kan se Mission BioHero-appen. – Om det finns fler tillgängliga enheter (smartphones eller surfplattor) använder eleverna Mission BioHero-appen själva. Varje grupp kan följa sin väg i appen och försöka lyckas med en kampanj.	**60 min**
5. Undersökning **2: Our planet, our future (Optional)**	Om eleverna behöver mer information om orsakerna till klimatförändringarna kan de studera detta material: https://ec.europa.eu/clima/sites/youth/causes_en Om det bara finns en dator och en projektor att tillgå tittar hela klassen på det tillsammans. Om det finns fler apparater tillgängliga (bärbara datorer, datorer, surfplattor) studerar eleverna materialet i små grupper	**30 min**
6. Brainstorming	Genom att använda onlineverktyg (t.ex. Mentimeter, Slido etc.) eller offline (penna och papper, tavla) ber lärare eleverna att uttrycka sin åsikt: ▪ Hur kan vi öka utsläppen av CO_2? ▪ Hur kan vi konsumera mer energi? ▪ Vad kan vi göra för att förvärra klimatförändringen?	**10 min**
7. Affisch/ videokampanj	Efter att ha insett att det finns många saker som kan förstöra jordens miljö, börjar spionerna arbeta med sitt uppdrag. Separerade i små grupper skapar de affischer och korta videor för att övertala människor att följa deras plan. Affischerna och	**135 min**

videorna är fulla med råd för människor att orsaka en ännu allvarligare påverkan på miljön och så småningom förstöra planeten.

Elever i små grupper (3–4 elever vardera) skapar affischer med papper, lim etc. och/eller onlineaffischer med en app som t.ex.https://www.canva.com/.

Storleken på affischerna beror på tillgängligt material (papper, kartonger m.m.). Onlineaffischerna är ett bra alternativ om det finns tillräckligt med datorer/surfplattor för varje grupp elever.
Affischernas huvudteman bör vara:

- Global uppvärmning
- Klimatförändring
- Transportmedel
- Energiförbrukning

Om det är fler än fyra grupper i klassen kan fler lag arbeta med samma tema.

Under förberedelserna av affischerna kan eleverna när som helst använda Mission BioHero-appen igen, särskilt lexikonet.

Tips till läraren: om eleverna inte blir klara med affischer under lektionerna, förklara dem snart hur uppgiften ska göras. Förklara att de först ska tänka på en idé om vad de vill visa, tänka på huvudtext/slogans och var den kommer att skapas, finns det några attribut som behövs osv.

Elever i små grupper (3-4 elever vardera) skapar små videor med en app som https://app.videobit.io.
Längden på videon bör vara 20 – 30 sekunder så att de är lätta att se och dela online.

Huvudteman för videorna bör vara:

- Global uppvärmning
- Klimatförändring
- Transportmedel
- Energiförbrukning

Om det är fler än fyra grupper i klassen kan flera lag arbeta med samma tema.
När som helst under produktionen kan eleverna använda appen Mission BioHero igen och speciellt Lexicon.

Tips till läraren:
Om det bara finns en kamera/telefon/surfplatta för att ta bilder kan du behöva mer tid för produktionen av filmerna.
Beroende på elevernas ålder kanske de kan skapa videor hemma, som en uppgift.

	Här finns en rubrik för peer review i bedömningsdelen. Glöm inte att ta hänsyn till GDPR-reglerna https://gdpr.eu/what-is-gdpr/ och fråga föräldrarnas tillåtelse (om eleverna visas i videon). *För enkel delning av videorna rekommenderas starkt att skapa allt material du behöver och inte använda bilder och filer du hittar på internet. För musik och ljud kan du använda denna sida https://www.freesfx.co.uk/ som ger ljud som kan användas gratis i alla kommersiella, icke-kommersiella multimedia-/audiovisuella sändningar.*	
8. Presentation och feedback	Varje grupp presenterar sitt arbete (videor) för sina klasskamrater och de kommer att få feedback. Gör ändringar om det behövs. Du kan använda en app som https://www.tricider.com/ så att eleverna kan skriva sin åsikt om sina klasskamraters arbete. *Tips till läraren: Förklara för eleverna hur de kan ge konstruktiv feedback innan presentation och delning av feedbacksessioner. Diskutera vilka kriterier de ska utvärdera och påminn om att inte kritisera elevernas arbete, bara ge konstruktiv feedback.*	**15 min**
9. Presentation	Elever presenterar sitt arbete för hela skolan och försöker övertala elever, föräldrar och lärare m fl. att fortsätta sina vanor för att förstöra planeten så snart som möjligt.	**15 min**
10. Online kampanj	Lärare hjälper eleverna att marknadsföra sitt arbete och organisera en videokampanj online. De kan lägga upp filmerna på skolans hemsida, skicka dem till lokala medier och till och med lägga upp dem på sociala medier. *Tips till läraren: Glöm inte att ta hänsyn till GDPR https://gdpr.eu/what-is-gdpr/ och Creative Commons https://creativecommons.org/.*	**n/a**
11. Slutbedömning	Med hjälp av samma frågeformulär som i aktivitet 3 ber läraren eleverna att svara på frågorna om ämnet för inlärningsscenariot, så att han/hon kan förstå vad de lärt sig efter att ha genomfört inlärningsscenariot (exempelfrågor listade nedan). Eleverna kan också utvärdera sina klasskamraters arbete med ett frågeformulär (online eller offline).	**25 min**

Bedömning

Med hjälp av en onlineapp som Kahoot, Quizziz, Google/Microsoft-formulär etc. eller bara penna och papper kan eleverna svara på följande frågor:

– Den globala temperaturen stiger.

a. **Sant**

b. Falskt

- Klimat avser kortsiktiga atmosfäriska förhållanden.

a. Sant

b. **Falskt**

– Klimat är vädret i en specifik region, i genomsnitt över en lång tidsperiod.

a. **Sant**

b. Falskt

- Endast växter består av biomassa.

a. Sant

b. **Falskt**

- Det tar miljontals år att bilda fossilt råmaterial.

a. **Sant**

b. Falskt

- För att minska växthusgaserna är det bättre att sluta gå och alltid använda bil.

a. Sant

b. **Falskt**

- Det är inte oroande att temperaturen på jorden stiger.

a. Sant

b. **Falskt**

- Att använda biobaserade produkter kan hjälpa miljön.

a. **Sant**

b. Falskt

- Det är viktigt att minska vårt koldioxidavtryck.

a. **Sant**

b. Falskt

- Hållbar utveckling kombinerar ekonomisk utveckling med att skydda vår miljö och social rättvisa.

a. **Sant**

b. Falskt

Kamratbedömning

Kriterium	Mycket bra	Bra	Utveckla
Leta och samla in information.	Hen samlade in **mycket** information från **många olika källor.**	Hen samlade in **en del** information från **några källor.**	Hen samlade in **lite** information från **få källor.**
Dela med sig	Hen delade **alltid** med sig av information och tankar med alla i gruppen.	Hen delade med sig **en del** av information och tankar med alla i gruppen.	Hen delade **inte så mycket** med sig av information och tankar med alla i gruppen.
Slutföra uppgifter	Hen höll **alla** deadlines.	Hen höll **de flesta** deadlines.	Hen **missade många** deadlines.
Bidrag	Hen hjälpte **alltid** till med **alla uppgifter.**	Hen hjälpte till med **många uppgifter.**	Hen hjälpte inte till med **uppgifterna.**
Lyssnar på andra gruppmedlemmar	Hen lyssnade **alltid** på idéer och förslag från gruppen.	Hen lyssnade **ibland** på idéer och förslag från gruppen.	Hen lyssnade **inte** på idéer och förslag från gruppen alls.

Elevernas feedback

Läraren ber eleverna vad de tyckte om inlärningsscenariot på en padlet (eller en liknande app) i tre kolumner. De tre huvudfrågorna (en i varje kolumn) de ska besvara är:

1. Vilken aspekt av inlärningsscenariot gillade du mest?
2. Vad bör ändras?
3. Lista minst två nya saker du har lärt dig från detta inlärningsscenario.

Svaren kan vara anonyma.

Om tillgången till dator och surfplattor är begränsad kan svaren skrivas ner på papper.

6. Om AllThings.Bio och Scientix

Allthings.bio är ett multidisciplinärt projekt för att möta de utmaningar som projektets mål beskriver. De olika projektpartnerna kommer från olika länder i Europa, Tyskland, Nederländerna, Italien, Belgien, Estland och Sverige. Alla partners är aktiva i andra projekt och aktiviteter relaterade till bioekonomi och biobaserade produkter, och arbetar regelbundet i med olika typer av intressenter med särskild tonvikt på medborgardialog och samskapande.

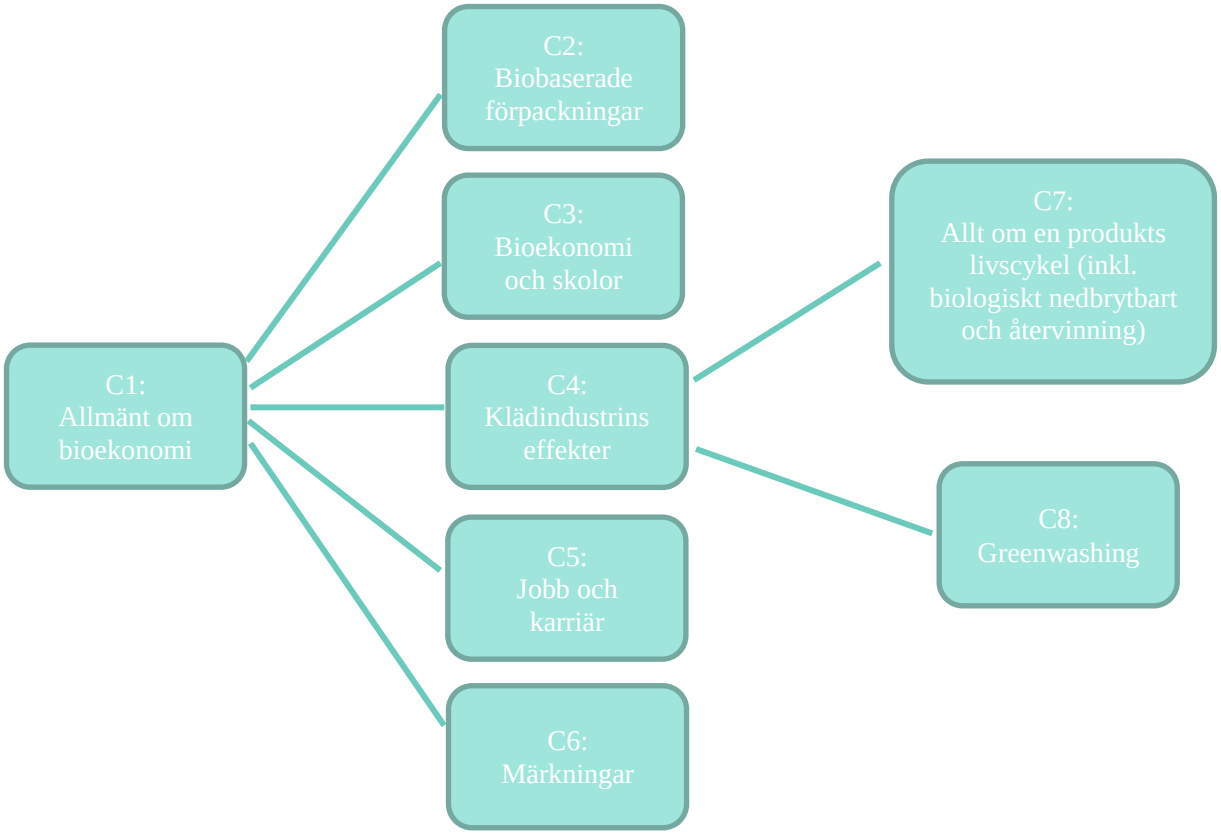
Scientix, är ett nätverk för naturvetenskaplig utbildning i Europa med uppgift att främja och stödja europeiskt samarbete mellan STEM-lärare (Naturvetenskap, teknik, Ingenjörsvetenskap och matematik), forskare inom pedagogik, beslutsfattare och andra. yrkesverksamma inom STEM-utbildningar. Om du behöver mer information, kolla in Scientix portal eller kontakta antingen Scientix National Contact Point eller Scientix Ambassadors från ditt land.

Ladda ner spelet Mission BioHero här:

This project has received funding from the Bio-based Industries Joint Undertaking (JU) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 887070. The JU receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme and the Bio-based Industries Consortium.

7. Översikt: Spelstruktur

Utbildningsspelet “Mission BioHero” är uppdelat i åtta kampanjer. Varje kampanj består av frågesport, uppgifter i spelet och verkliga livet samt minispel, så kallade City Builder, där spelaren måste förvandla en fossilbaserad värdekedja till en biobaserad för att göra staden mer hållbart. Spelet är uppbyggt på ett sådant sätt att svårighetsgraden ökar under spelets gång inom ämnet som behandlas. Således är spelet uppdelat i tre faser med följande antal kampanjer (C) 1-5-2.



Spelet börjar med den första kampanjen om bioekonomi i stort, C1 "General Bioeconomy". Först efter att ha avslutat alla frågesporter, uppgifter, minispel och specialfärdigheter så låses kampanj C2 - C6 upp. Av dessa fem kampanjer kan spelaren bestämma vilken som ska spelas härnäst. När de första sex kampanjerna har spelats, låses de återstående två kampanjerna C7, "End-of-life" och C8 "Greenwashing" upp.

- Frågesports: i allmänhet flervalsfrågor.
- Uppgifter: kräver att spelaren utför något i verkligheten och i spelet.
- City Builder/ Stadsbyggare: minispel med målet att förvandla en stad med en icke-hållbar värdekedja till en biobaserad.
- Särskilda färdigheter: ger specifika förmågor och poäng i spelet.
- Lexikon/ordbok: Förklarar och sammanfattar viktiga begrepp.

8. Rätt svar på frågorna i Mission BioHero-spelet (på engelska)

Campaign 1: The general bioeconomy

Quiz: General Bioeconomy

Q1: Which discovery is the oldest?

A: Paper for example comes from at least 105 CE and the oldest silk material is more than 5000 years old!

Q2: How much agricultural land is currently used in the world to produce all these bio-based products?

A: 2.1% of the agricultural land is currently needed for material use. This is very small if you compare it for example to 70% required for pasture.

Q3: Why are bio-based products always better for the environment?

A: Most bio-based products are better for the environment than their fossil-based equivalents, but it's not guaranteed.

Q4: How about the properties of bio-based products compared to current fossil-based products?

A: Bio-based products can be identical to fossil-based products or even outperform them. In theory they can also have worse properties, but these usually require an additional benefit to enter the market. For example, some bio-based lubricants are less stable, but compensate this by being biodegradable.

Quiz: Why is the World dead

Q1: We all heard of climate change. But what are some of the expected effects?

A: Well done! Sea levels are expected to rise by 30 cm on average by 2050 due to melting of ice sheets and glaciers. Rising water temperatures will destroy coral reefs and marine life. Storms, droughts and heat waves will increase worldwide.

Q2: And what are the impacts of climate change?

A: Perfect! Storms, floods and wildfires are threatening our homes and affecting our outdoor activities. Global warming destabilises ecosystems and increases allergies and

health risks. Droughts, storms and rising sea levels are shrinking arable land and making drinking water scarce.

Q3: What is causing climate change?

A: Perfect! The burning of fossil resources releases carbon dioxide, methane and other greenhouse gases. Cutting of trees additionally releases tonnes of carbon dioxide into the air that was stored a hundred or more years. The increased concentration of carbon dioxide disrupts the natural regulation of temperature and atmosphere.

Q4: Which of these countries CURRENTLY contributes most to climate change?

A: Right! China is the world's largest contributor to greenhouse gas emissions with 28% share. But China has a greater population and many of the products made in China are sold around the world. The USA is second with 15% and has higher greenhouse gas emissions per person. The EU is responsible for about 9% today but for about 18% of global greenhouse gas emissions since the beginning of the industrial revolution.

Campaign 2: Bio-based packaging

***Quiz:* Packaging – current state and bio-based solutions**

Q1: How many cars cause roughly the same amount of CO_2-emissions as the global food packaging?

A: It is about 14% of all passenger cars in the world!

Q2: Can you estimate how much of all types of packaging waste an average European produces per year and how much of that is recycled?

A: An average European produces 180 kg of packaging waste per year, of which 66% is recycled.

Q3: There are many bio-based solutions for packaging available. Of all these bio-based options, can you recognise which are synthetic bio-based polymers?

A: Synthetic polymers can be recognised by their acronym starting with P for 'poly'.

***Quiz*: When not to package**

Q1: What are some of the functions of food packaging?

A: Proper food packaging preserves quality and ensures food safety. It not only makes the product more attractive to consumers, but also provides product information and facilitates the transport of the product.

Q2: With all those tasks that packaging performs, it is important to package all types of food.

A: There are plenty of examples where not using any packaging for food is the better solution.

Q3: What are some benefits of not packaging food?

A: By providing lose items, consumers can buy the exact amount they want, thereby avoiding food waste and the need for additional packaging material.

Q4: Which of these items can safely and easily be sold without packaging?

A: All fruit and vegetables can in principle be safely sold unpackaged. In some countries, such as France, this is enforced by law.

Campaign 3: The bioeconomy and schools

***Quiz*: Bioeconomy as a solution**

Q1: How can the bioeconomy help reduce greenhouse gas emissions?

A: By replacing fossil-based products with renewable bio-based products, no more fossil resources are used and no fossil-based carbon enters the atmosphere. As an added benefit, locally produced products avoid transport emissions.

Q2: How can bio-based solutions help with plastic polluting the oceans?

A: Even though the bioeconomy does not bring a solution to the plastic pollution on its own, it can be part of a solution.

Q3: Which of these are real effects of a sustainable bioeconomy?

A: The bioeconomy can have several positive effects on the social and economic aspects of people's life. But, if done poorly, the bioeconomy can also have negative effects.

Q4: How far along are we to make the bioeconomy a reality?

A: Many bio-based products are already here, but we still have a long way to go.

Q5: What can I do to help the bioeconomy?

A: Increasing demand for sustainable and bio-based products is helpful, but governments can also make a big contribution through improved policies and regulations, and individuals can set an example to others through their actions.

Q6: When should you choose a bio-based product over a fossil-based product?

A: Every step in the right direction helps. Bio-based products are a new development and may not solve all the problems in their first version. Only by keeping promoting the more sustainable products can we reach a fully sustainable bioeconomy. But being bio-based does not mean anything if it is not better for the environment.

***Quiz:* Bioeconomy items at school**

Q1: Which of the following things you find at school can be fully made bio-based?

A: Text books, desks, pens, backpacks and even the school building itself can be fully made bio-based.

Q2: Which of these toys are mostly made out of bio-based materials?

A: Puzzles, trading cards, playing books. There are already a lot of bio-based toys available!

Q3: Why should we educate children on the bioeconomy?

A: The bioeconomy is a fun and important topic to teach at school and it will play a large role in the future.

Q5: Which of the following is true?

A: Children are the future and they already have an impact on our society. However, the responsibility to transition to a sustainable circular bioeconomy does not rest on their shoulders alone!

Campaign 4: The impact of clothing

***Quiz*: Environmentally friendly use of clothing – Part 1**

Q1: What purpose do chemicals serve in the manufacture of clothing?

A: In the fashion industry, around 8,000 synthetic chemicals are used in the production of clothing. Many of them are harmful as they are carcinogenic, hormone disrupting and can be absorbed by human skin. Insecticides are used to grow conventional cotton, but chemicals are also used to make clothes weatherproof, stain-, wrinkle-, bacteria- and odour-resistant, and are also a component of dyes.

Q2: Which of the following are true on microfibres?

A: Mircofibres are hundreds of times finer than human hair and come from all textiles. Thousands of fibres are released during the production, washing, drying and wearing of clothes. Worrying is if the clothing is synthetically based, as it is then part of the plastic

pollution. Synthetic microfibres break down over time into tiny particles called microplastics, which can be found all over the world as few washing machines filter them out and some still pass through sewage treatment plants.

Q3: How can we make the way we wash our clothes more environmentally friendly?

A: It helps to wash synthetic clothes at lower temperatures, to use protective washing bags or to integrate filtering devices into the washing machine. Collected microplastics can be disposed of properly. Air-drying is always better than tumble-dry and so is a plastic free washing detergent.

***Quiz*: Environmentally friendly use of clothing – Part 2**

Q1: Which choice is more environmentally friendly?

A: It is always better to wear second-hand clothes, as no new resources have to be used for the production of new clothes. Even if the second-hand garment might not be bio-based, it is a form of sustainable consumption to extend its life cycle.

Q2: What are some examples of bio-based materials used in the fashion industry?

A: Cotton and wool are among the oldest fibres in the world. Leather is also one of the oldest forms of clothing material and remains important, especially for footwear and accessories. Cellulose fibres are originally made from cellulose extracted from natural resources (e.g. bamboo or trees), then crushed, ground and converted into fibres in a process similar to the production of polyester. Bast fibres, such as flax, nettle and hemp, are also bio-based.

Q3: Which labels indicate that the product is fully organic throughout every stage, from the production to the labelling of the product?

A: The Global Organic Textile Standard (GOTS) is an officially and internationally recognized standard, indicating that the product is definitely organic, covering all aspects of manufacturing, from the use of biodegradable and toxin-free dyes to environmentally friendly waste treatment and water supply systems in the factories, fair labour practices, and final products that are free of allergenic or toxic chemical residues.

***Quiz*: Clothing our clothing industry – Part 1**

Q1: How fast did the fashion industry grow in the last forty years?

A: Fashion is one of the fastest-growing industries on the planet. 400 % more new pieces of clothing are sold every year than just forty years ago. Americans alone are buying five times more garments than in 1980.

Q2: How many clothes are produced each year worldwide (in pieces)?

A: Around 100 billion new garments are produced worldwide each year. And this quantity is only set to increase each year.

Q3: Which countries are the top garment manufacturers worldwide?

A: Garments are mainly manufactured in Asia, with China being the top manufacturer followed by Bangladesh, India and Vietnam. Especially in Bangladesh and Vietnam and other developing countries, textiles make up a large part of their exports.

Q4: What are the downsides of fast fashion?

A: Nowadays clothes are mainly produced in developing countries under poor working conditions and poor wages. The chemicals used in textile production are mostly disposed of untreated into the environment. To increase profits, fast fashion brands push for an increasingly high turnover, which results in cheaper and lower quality of textiles that are worn for only one season.

***Quiz*: Clothing our clothing industry – Part 2**

Q1: How does the fashion industry endanger our environment?

A: The fashion industry is considered the second most polluting industry in the world after the oil industry. Textile production generates more CO_2 than all international flights and maritime shipping combined. It contributes around 20 % of global industrial wastewater. Clothes release microfibers into the environment during manufacturing, wearing, washing and drying. Clothes made of synthetic fibres contribute to the plastic pollution.

Q2: What are our clothes mainly made of nowadays?

A: 64 % of all new textiles are made of synthetic fibres, whereby the most common materials used are polyester, but also nylon, acrylic polypropylene and elastane. Many garments consist of a mix of cotton and synthetic fibres.

Q3: What share of discarded clothes are re-used or recycled?

A: Only about 1 % of the clothing collected worldwide is actually recycled into new yarns and fibres. Recycling chemicals used in textile production is a particular challenge. About 20 % is reused as used clothing or ground up and made into insulation and carpeting. 80 % is disposed of in landfills or incinerated.

Q4: What are important steps to transform the fashion industry?

A: To transform the fashion industry, several steps are needed: phasing out harmful substances and materials, changing the public perception of clothes as disposable item,

adapting the quality, design and distribution of clothes, using resources efficiently, increasing recycling, and improving recycling technologies.

Campaign 5: Jobs & Careers

***Quiz*: Bioeconomy jobs**

Q1: Which of these jobs are related to the bioeconomy?

A: A microbiology lecturer deals with living organisms that are too small to see with your eyes. A beverage taster, a kitchen assistant and a food technologist are in contact with food and beverages made of biomass (fruits and vegetables) on a daily basis.

Q2: Most of the new workers entering the bioeconomy sector followed education labelled "bioeconomy"

A: Only 3% of the higher education programmes in 10 EU countries concern dedicated bioeconomy curricula.

Q3: In the bioeconomy, the metaphor of the "T-shaped professional" is often cited. Do you know what this means?

A: The top of the letter T represents broad knowledge and boundary- crossing competences, where the foot of the T represents deep knowledge and skills in one discipline. T-shaped professionals are in high demand for jobs in the bioeconomy!

Campaign 6: Labels

***Quiz*: Ecolabels – Part 1**

Q1: What is an ecolabel?

A: An ecolabel is a label, which identifies overall environmental performance standards of a product.

Q2: What are the objectives of ecolabelling?

A: Ecolabelling serves all the mentioned purposes. The awarding of ecolabels protects the environment. Certifying for ecolabels, businesses can establish a positive image among consumers. And ecolabels help build consumer awareness of environmental issues.

Q3: More ecolabels on the market means a bigger push for sustainable products, right?

A: Having multiple ecolabels in the same product category can lead to two main problems. Too much duplication leads to wasted resources in terms of transaction costs, verification

work, etc. And there is the danger of a race to the bottom, meaning creating ecolabel criteria that almost everyone can meet.

Q4: Despite the large number of ecolabels around, is it still possible to find the ones that matter to you?

A: Online you can find various tools and platforms to inform you and to help you make a sustainable choice, including apps, guides, and (road-)maps. Some examples: Ecolabel Guide; Keurmerkenwijzer (in Dutch); Standards Map; Ecolabel Index. For products that are bio-based, you can use our companion app Label BioHero.

***Quiz*: Ecolabels – Part 2**

Q1: How many ecolabelling programmes are there in the world today?

A: Currently, there are more than 250 active sustainability standards and more than 450 ecolabels in close to 200 countries.

Q2: Which type of products (goods or services) are covered under ecolabelling schemes today?

A: Today ecolabels are covering almost everything, from food and beverages to cosmetics and personal care items to appliances, furniture, and even companies themselves.

Q3: Nowadays, many ecolabelling schemes cover a wider range of sustainability aspects. Which of these attributes can be covered in an ecolabel?

A: Environmental attributes, health-related issues, socio- economic aspects, and even cultural aspects can be covered in ecolabelling schemes, and the scope of their coverage has been gradually expanded over time.

***Quiz*: Textile Labels**

Q1: Various labels are applied to textile products. Which of the following is mandatory across the EU?

A: Only the product composition label is mandatory in the EU for textiles intended for sale to the end consumers.

Q2: Which of the following labels are exclusively used for textiles made from organically produced raw materials?

A: The Global Organic Textile Standard (GOTS) certifies that the textile is made from organically produced raw materials.

Q3: How can I recognise bio-based clothing when buying?

A: The product composition label informs about the fibres used in clothing, in decreasing percentage order. You do need to know which fibres are bio-based.

Campaign 7: End-of-Life

***Quiz*: Recycling and recyclable**

Q1: What type of domestic waste has globally increased the most in the recent years?

A: Electronic waste (e-waste) is the fastest growing waste stream worldwide. Due to technological developments in recent years, more than 57 million tonnes of e-waste were produced in 2021, increasing at an average rate of about 2 million tonnes per year.

Q2: Is the following statement true or false: “Recycling e-waste is challenging and time consuming and should only be carried out in a safe environment.”

A: Electronic devices contain various materials, many of which are hazardous or rare resources. A safe and correct recycling process is complicated, costly and time-consuming, as components have to be disassembled piece by piece and there is a lack of standardised recycling strategies. New equipment is often very short-lived, which further complicates matters by creating more waste than can be recycled in the same amount of time.

***Quiz:* Recycling of clothes**

Q1: What quantity of used textiles is shipped overseas from developed countries every year, e.g. to Ghana, Chile or India?

A: Every year, 4 million tonnes of textiles, consisting mainly of unsold or donated clothing from the Global North, are shipped mainly to the Global South (multiple African countries, Chile or India). Many of these countries receive on a weekly basis the amount of garments it would take to dress their entire population. They simply do not have a need for all these clothes, and lack the capacity and infrastructure to dispose of them. These countries become a dumping ground for the world’s surplus textiles.

Q2: Do you know what kind of materials can be recycled?

A: Cotton, wool, polyester and nylon can be recycled. However, recycling polyester and nylon is difficult due to high costs and because most garments are made of fiber blends which cannot (at present) easily be separated. Blended fabrics can therefore not yet be recycled.

Q3: Enzymes are part of the bioeconomy. They help with chemical reactions that take place in nature. How can we use enzymes to produce and prolong the quality our clothing?

A: Enzymes are used in the production, maintenance and end-of-life of textiles, reducing water and energy consumption and allowing clothing to be worn longer.

Campaign 8: Greenwashing

***Quiz*: Identify greenwashing examples**

Q1: Can you recognise which of these products are being greenwashed?

A: Using an official looking logo gives the impression a third party validated the product, which is not the case and therefore falls under greenwashing

Q2: Can you recognise which of these products are being greenwashed?

A: Hiding the plastic packaging with paper creates the expectation that the entire packaging is paper based, which is greenwashing.

Q3: Can you recognise which of these products are being greenwashed?

A: Plastic straws are banned in the EU and therefore the statement is irrelevant and considered greenwashing.

Q4: Can you recognise which of these products are being greenwashed?

A: The bag makes an irrelevant claim, where they ask the consumers for action in order to put themselves in a green light. This is greenwashing.

Q5: Can you recognise which of these products are being greenwashed?

A: The logo shows a happy cow that is standing outside. Without giving information on the living conditions of the cow, the logo gives a misleading impression that the cow is living outside in the fields as a happy cow. Giving a misleading impression is greenwashing.

***Quiz*: What is greenwashing**

Q1: What is greenwashing?

A: A form of deceptive marketing where the public is persuaded that an organisation's products, aims and policies are environmentally friendly.

Q2: What are potential effects of greenwashing, even when done unintentionally?

A: When greenwashing is exposed it can harm the business reputation, the consumers will lose trust in the brand or business or might even buy fewer real sustainable and bio-based products. Consumers are often unaware of the real impact of their purchasing behaviour on the environment.

***Quiz*: When is it bad**

Q1: Next to greenwashing, what are other methods that can slow down a switch to a bioeconomy?

A: To make the change happen we need systemic changes now and we should not let the perfect be the enemy of the good.

Q2: Why should we start using bio-based products now?

A: The following are all good reasons to make an immediate switch to bio-based products:

- Even when they do not answer all sustainability issues, they are better than fossil-based products.
- To prevent dramatic consequences from global warming, we cannot wait for new innovations and must focus on scaling up the innovations that are already available.
- By adopting a bioeconomy, we can learn and improve it faster

Q3: Instead of starting with bio-based solutions now, which are not yet perfect, why can we not improve the sustainability of fossil-based products?

A: The only sustainable future is without the use of fossil feedstock.