Co-funded by the European Union



M-STEM-lektionspresentationer

METAVERSE-BASED STEM EDUCATION FOR A SUSTAINABLE AND RESILIENT FUTURE

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

CC BY NC SA

VAEV R&D · Colegio Séneca S.Coop.And · Agrupamento de Escolas de Barcelos – Educação Pública de Qualidade · Eurasia Institute · Inspectoratul Școlar Județean Teleorman · City of Malmö

Finansiering sker av Europeiska unionen. De åsikter och uppfattningar som uttrycks är dock endast författarnas egna och återspeglar inte nödvändigtvis Europeiska unionens eller Europeiska genomförandeorganet för utbildning och kultur (EACEA). Varken Europeiska unionen eller EACEA kan hållas ansvariga för dem.

Co-funded by
the European Union

METAVERSE-BASED STEM EDUCATION FOR A SUSTAINABLE AND RESILIENT FUTURE



2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

Finansieras av Europeiska unionen. De synpunkter och åsikter som uttrycks är endast upphovsmannens [upphovsmännens] och utgör inte Europeiska unionens eller Europeiska genomförandeorganet för utbildning och kulturs (EACEA) officiella ståndpunkt. Varken Europeiska unionen eller EACEA tar något ansvar för dessa.

VAEV R&D · Colegio Séneca S.Coop.And · Agrupamento de Escolas de Barcelos – Educação Pública de Qualidade · Eurasia Institute · Inspectoratul Școlar Județean Teleorman · City of Malmö

CC BY NC SA

Co-funded by the European Union

METAVERSE-BASED STEM EDUCATION FOR A SUSTAINABLE AND RESILIENT FUTURE

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

Introduktion

Dessa lektionsplaneringar är utformade för att inspirera elever att engagera sig i STEM på ett interaktivt och roligt sätt, med hjälp av innovativa metoder som är lämpade för virtuella och immersiva lärmiljöer. Innehållet är byggt kring M-STEM-ämnen som artificiell intelligens, maskininlärning, förnybar energi, hållbar teknik, matematik och naturvetenskap, och uppmuntrar nyfikenhet, kreativitet och verklig problemlösning. Lektionerna är strukturerade för att motivera eleverna genom att presentera komplexa koncept på ett roligt och lättillgängligt sätt, samtidigt som pedagogerna får tillgång till färdiga material som stödjer moderna, teknikförbättrade klassrum.

M-STEM VAEV R&D Colegio Séneca S.Coop.And AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE EURASIA INSTITUTE INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN City of Malmö

Co-funded by the European Union

METAVERSE-BASED STEM EDUCATION FOR A SUSTAINABLE AND RESILIENT FUTURE

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

Den primära målgruppen är pedagoger inom STEM som söker nya, digitalt framåtblickande undervisningsresurser för att öka elevernas engagemang. Dessa lektionsplaneringar gynnar också eleverna genom att främja intresse för framtida STEM-karriärer, samtidigt som de erbjuder skolor flexibelt innehåll som kan anpassas till olika lärmiljöer. I slutändan syftar materialet till att stärka pedagoger och inspirera elever genom samarbetsinriktad, innovativ STEM-pedagogik.

M-STEM VAEV R&D Colegio Séneca S.Coop.And AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE EURASIA INSTITUTE INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN City of Malmö

Co-funded by the European Union

VAEV R&D · Colegio Séneca S.Coop.And · Agrupamento de Escolas de Barcelos · Eurasia Institute · Inspectoratul Școlar Județean Teleorman · City of Malmö



Artificiell intelligens

METAVERSE-BASED STEM EDUCATION FOR A SUSTAINABLE AND RESILIENT FUTURE

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

Lärandemål:

Vid slutet av den här lektionen kommer eleverna att kunna:

- Definiera artificiell intelligens (AI) Förstå
- Definiera AI:s nyckelkomponenter.
- Identifiera verkliga tillämpningar av AI
- Diskutera AI:s roll i Metaverse.
- Kunna mer om adaptivt lärande i virtuella klassrum
- Diskutera de etiska utmaningarna med AI i Metaverse

M-STEM
Co-funded by the European Union
VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
EURASIA INSTITUTE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN
City of Malmö

Dela din erfarenhet!

Har du någonsin använt ett AI-verktyg som Siri, Alexa, Google Assistant, ChatGPT eller en AI-driven chatbot?

Dela din erfarenhet!

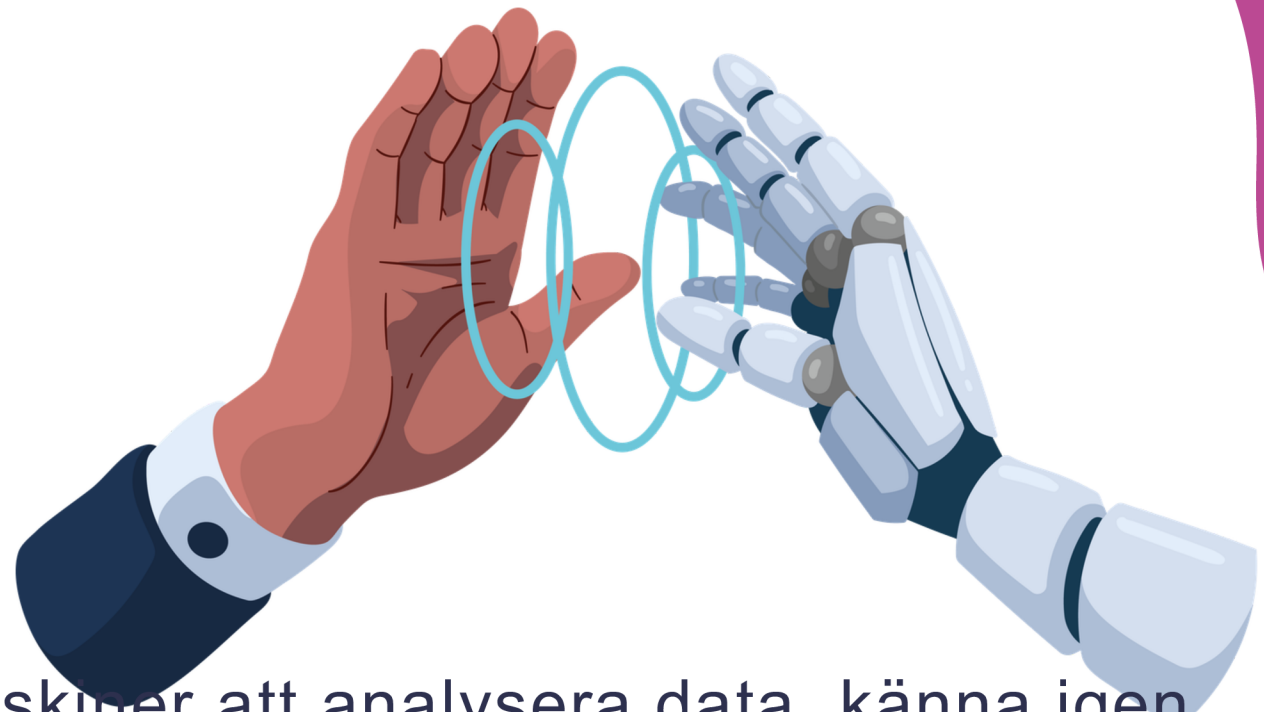
- **Vilket AI-verktyg använde du?**
- **Vad hjälpte det dig med?**
- **Tyckte du att det var användbart eller utmanande?**

Låt oss diskutera hur AI redan är en del av vår vardag!

Co-funded by the European Union

Vad är artificiell intelligens?

Artificiell intelligens:
Artificiell intelligens (AI) är utvecklingen av datorsystem som kan utföra uppgifter som normalt skulle kräva mänsklig intelligens.



AI gör det möjligt för maskiner att analysera data, känna igen mönster, fatta beslut och förbättra sig över tid baserat på erfarenhet.

Till skillnad från traditionell programvara som helt enkelt följer förprogrammerade instruktioner kan AI lära sig av data och fatta intelligenta beslut, vilket gör att den kan anpassa sig till nya situationer.

Co-funded by the European Union

Co-funded by the European Union

Viktiga komponenter i artificiell intelligens

Viktiga komponenter i AI:

Maskininlärning

En maskins förmåga att lära av erfarenhet. Det gör det möjligt för AI-system att bearbeta stora datamängder, känna igen mönster och förbättra prestanda över tid utan att explicit programmeras.

Neurala nätverk

Neurala nätverk efterliknar hur den mänskliga hjärnan bearbetar information. De består av lager av sammankopplade noder som bearbetar data och hittar komplexa mönster.

M-STEM
Co-funded by the European Union
VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
Agrupamento de Escolas de Barcelos
Educação Pública de Qualidade
Eurasia Institute
Inspectoratul Școlar Județean Teleorman
City of Malmö

Viktiga komponenter i AI:

Naturlig språkbehandling

NLP gör det möjligt för maskiner att förstå och generera mänskligt språk. Det involverar uppgifter som att översätta språk, besvara frågor och till och med upptäcka känslor i text.

Datorseende

Datorseende gör det möjligt för maskiner att tolka visuell information från världen, till exempel att känna igen objekt eller ansikten.

M-STEM
Co-funded by the European Union
VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
EURASIA INSTITUTE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN
City of Malmö

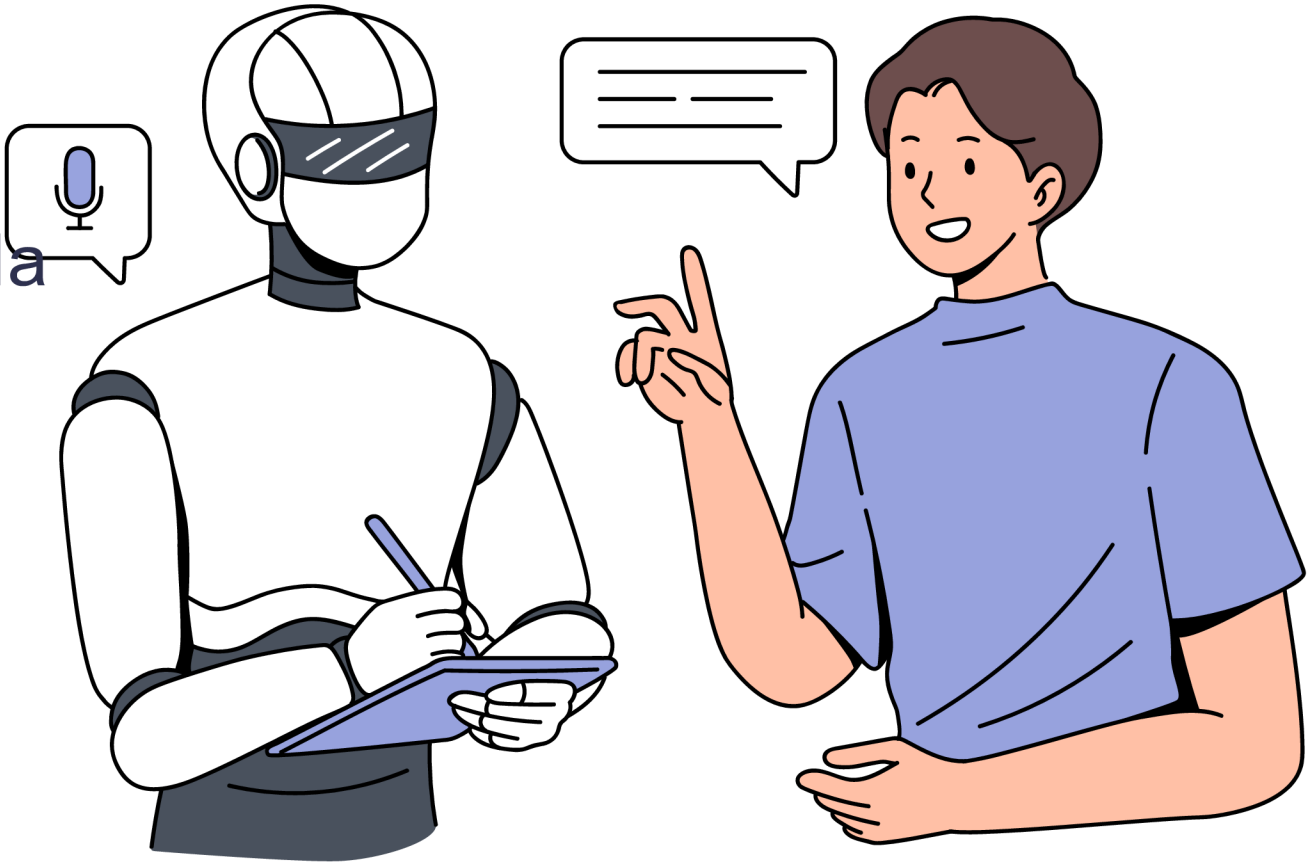
AI i den verkliga världen

Co-funded by the European Union

AI i den verkliga världen

Personliga assistenter:

AI-drivna virtuella assistenter som Siri, Alexa och Google Assistant kan ställa in påminnelser, spela musik och svara på frågor baserat på naturlig språkbehandling.



Co-funded by the European Union

AI i den verkliga världen

Självkörande bilar:

AI i självkörande bilar bearbetar data från kameror och sensorer för att navigera säkert genom omgivningen. En Tesla använder AI för att upptäcka fotgängare, läsa trafikskyltar och undvika hinder, allt i realtid.



Co-funded by the European Union

AI i den verkliga världen

Hälso- och sjukvårdens AI:

AI används för att hjälpa läkare att diagnostisera sjukdomar, analysera medicinska bilder och till och med förutsäga hälsotillstånd. AI-system kan analysera röntgenbilder och magnetkameraundersök ningar för att upptäcka avvikelser som tumörer.



Co-funded by the European Union

AI i den verkliga världen

Chatbotar:

AI-drivna chatbotar används inom kundtjänst för att omedelbart svara på frågor och lösa problem. AI-drivna kundtjänstbotar hjälper dig att lösa problem på webbplatser utan mänskliga agenter.



?

Har du haft möjlighet att använda en AI-chatbot? Om så är fallet, kan du dela med dig av dina erfarenheter?

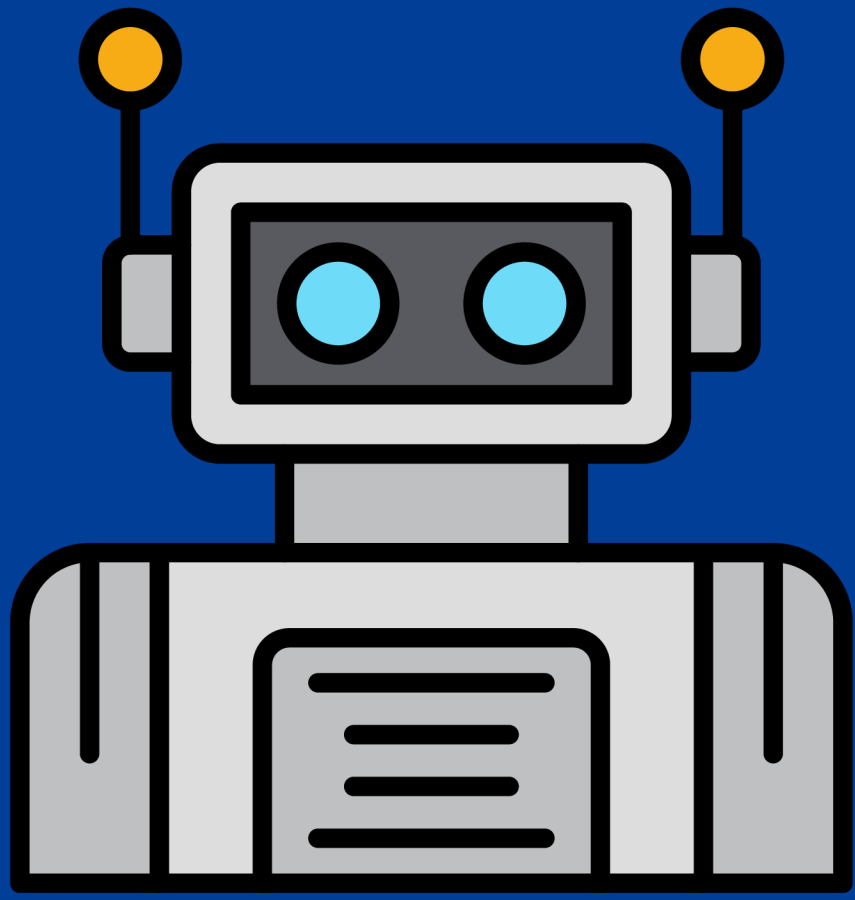
Co-funded by the European Union

Co-funded by the European Union

AI:s roll i Metaverse:

Realistiska interaktioner (icke-spelarkaraktärer)

I Metaverse är NPC:er AI-drivna karaktärer som kan interagera med användare på ett naturligt sätt. Dessa NPC:er kan lära sig och anpassa sig till hur användarna beter sig. AI-drivna NPC:er kan fungera som butiksinnehavare eller guider och interagera med spelare på ett personligt sätt.



Co-funded by the European Union

AI:s roll i Metaverse:

Personliga upplevelser:

AI kan skapa en unik upplevelse för varje spelare baserat på deras handlingar, preferenser och val i den virtuella världen. I virtuella världar som Second Life eller Roblox kan AI anpassa miljön och uppdragen baserat på individuella interaktioner.



Co-funded by the European Union

AI:s roll i Metaverse:

utomatiserad världsskapande:

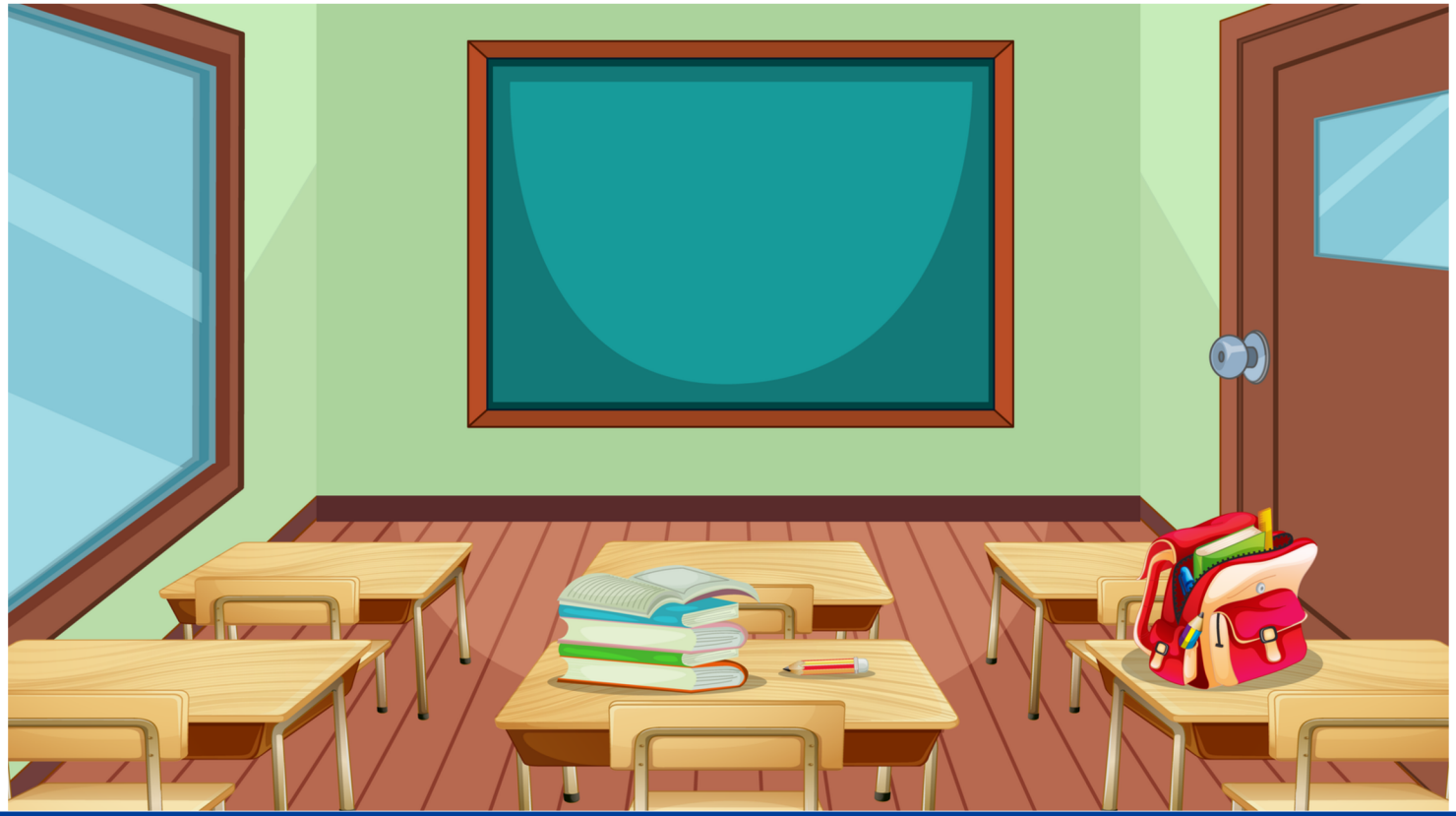
AI kan generera miljöer och objekt i Metaverse, som att skapa nya landskap, byggnader och till och med avatarer utan mänsklig inblandning. Spel som Minecraft använder AI för att generera ny terräng för spelare att utforska.

AI-förstärkt lärande:

AI kan skapa anpassade lärupplevelser för elever i virtuella miljöer. I virtuella klassrum kan AI justera svårighetsnivåer och ge personlig feedback till elever baserat på deras framsteg.

Co-funded by the European Union

Adaptivt lärande i virtuella klassrum



Co-funded by the European Union

Adaptivt lärande i virtuella klassrum

Justering i realtid:

AI kan anpassa lektioner i realtid beroende på elevens framsteg. Om en elev till exempel har svårt kan AI ge extra resurser eller förenkla koncept.
I virtuella klassrum kan AI hjälpa eleverna att navigera genom personligt anpassat läromedel i sin egen takt.



Co-funded by the European Union

Anpassade inlärningsvägar:

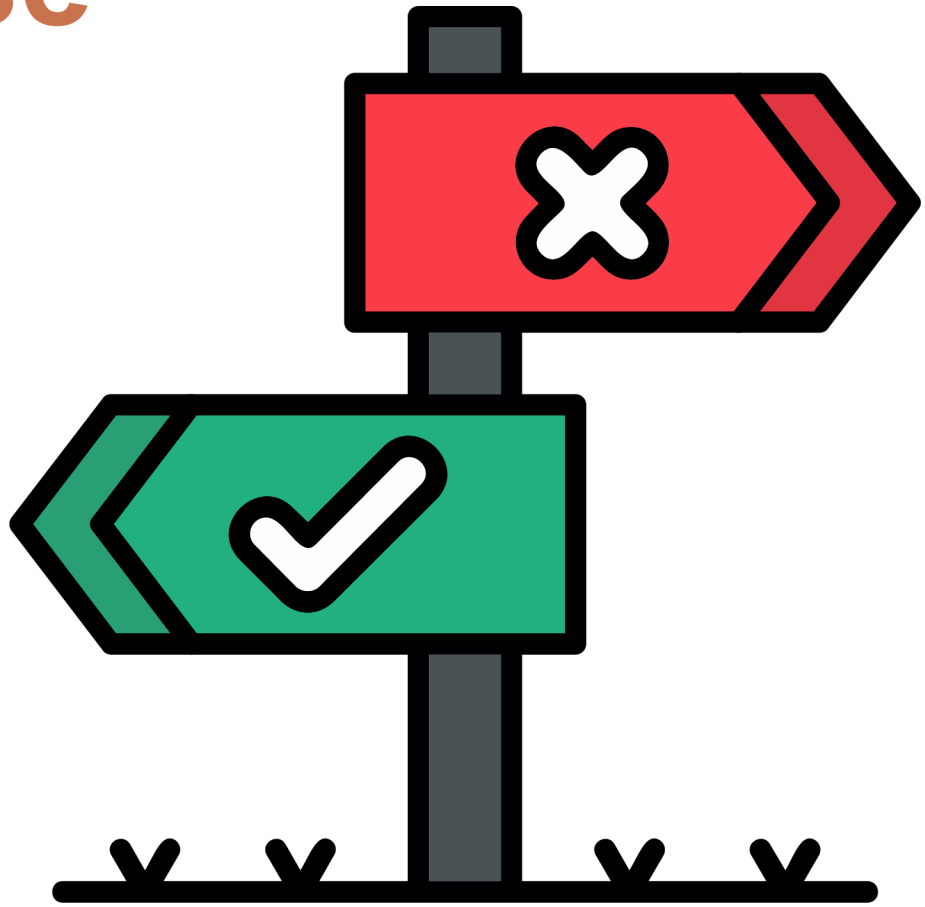
AI kan skapa individuella lärplaner baserade på elevens styrkor och svagheter. En AI-handledare kan skapa en unik väg för varje elev i en virtuell STEM-miljö.



Automatiserad betygsättning och feedback:

AI kan automatiskt betygsätta uppgifter och ge personlig feedback, vilket gör att pedagoger kan fokusera på mer komplexa uppgifter. AI kan betygsätta flervalsfrågor eller korta svarsfrågor direkt och ge omedelbar feedback till eleverna.

De etiska utmaningarna med AI i Metaverse



Co-funded by the European Union

1 Partiskhet och rättvisa:

AI kan återspegla mänskliga fördomar baserat på den data den är tränad på, vilket leder till orättvisa resultat. En AI i Metaverse kan behandla spelare från olika länder olika baserat på partisk data.

2 Sekretess och datasäkerhet:

AI-system samlar in och bearbetar stora mängder personuppgifter, vilket väcker oro kring integritet och hur dessa uppgifter lagras och används. Virtuella världar samlar in data om användarnas interaktioner, vilka kan utnyttjas om de inte skyddas ordentligt.

M-STEM
Co-funded by the European Union
VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
EURASIA INSTITUTE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN
City of Malmö

3 Jobbautomatisering.

AI kan ersätta mänskliga roller inom områden som kundtjänst, speldesign och undervisning. AI-NPC:er skulle kunna ersätta mänskliga värdar i virtuella evenemang, vilket minskar jobbmöjligheterna inom dessa områden.

4 Överberoende på AI:

Överdrivet beroende av AI kan leda till bristande kreativitet eller förlust av mänsklig kontroll i virtuella miljöer. Om AI tar över för mycket i Metaverse kan spelarna sluta använda sin egen fantasi eller sina beslutsfattande förmågor.

M-STEM

Co-funded by the European Union

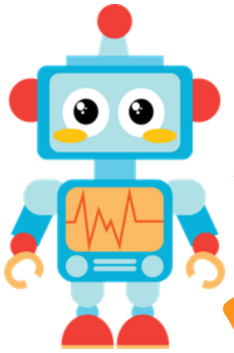
VAEV R&D · Colegio Séneca S.Coop.And · Agrupamento de Escolas de Barcelos · Eurasia Institute · Inspectoratul Școlar Județean Teleorman · City of Malmö

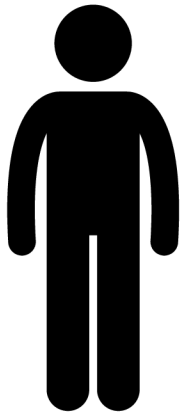
Praktisk övning

Läs följande påståenden och avgör vilka som inte kan göras med artificiell intelligens.

- Kan analysera stora mängder data för att förutsäga framtida trender.
- Kan skapa ett originellt konstverk med emotionellt djup, likt en mänsklig konstnär.
- Kan utföra ansiktsigenkänning för att identifiera individer på foton.
- Kan förstå och tolka komplexa mänskliga känslor under ett personligt samtal.

Co-funded by the European Union





- Kan analysera stora mängder data för att förutsäga framtida trender.
- Kan skapa ett originellt konstverk med emotionellt djup, likt en mänsklig konstnär.
- Kan utföra ansiktsigenkänning för att identifiera individer på foton.
- Kan förstå och tolka komplexa mänskliga känslor under ett personligt samtal.

Co-funded by the European Union

AI kan analysera stora datamängder för att förutsäga trender och utföra uppgifter som ansiktsigenkänning, men den kan inte skapa konst med emotionellt djup eller verkligen förstå komplexa mänskliga känslor under en konversation. Även om AI kan generera konst saknar den den känslomässiga upplevelsen hos en mänsklig konstnär. På samma sätt kan AI, även om den kan känna igen ansikten, inte tolka de känslomässiga nyanser som människor naturligt förstår i personliga interaktioner.

M-STEM
Co-funded by the European Union
VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
EURASIA INSTITUTE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN
City of Malmö

Slutsats Öppen diskussion:
Vad oroar eller entusiasmerar dig mest med AI:s framtid?

Co-funded by the European Union



Maskininlärning

METAVERSE-BASED STEM EDUCATION FOR A SUSTAINABLE AND RESILIENT FUTURE

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

Co-funded by the European Union

Lärandemål:

Vid slutet av den här lektionen kommer eleverna att kunna

- Definiera maskininlärning (ML)
- Identifiera viktiga komponenter i maskininlärning
- Förklara de olika typerna av maskininlärning
- Identifiera verkliga tillämpningar av ML, inklusive dess användning i Metaverse.
- Förstå hur ML-system "lär sig" och gör förutsägelser baserat på data.
- Identifiera processen för att träna en maskininlärningsmodell
- Förklara utmaningarna och framtiden för ML

M-STEM
Co-funded by the European Union
VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
EURASIA INSTITUTE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN
City of Malmö

Definiera maskininlärning



Co-funded by the European Union

Hur definierar vi maskininlärning?

Maskininlärning:

Maskininlärning är en gren av artificiell intelligens (AI) där system lär sig av data och förbättras över tid utan explicit programmering. Istället för att människor programmerar specifika regler för varje uppgift, "lär sig" ML-algoritmer av mönster i data.



Tänk på det som att lära ett barn att känna igen olika djur: du visar dem många bilder på en hund, och efter ett tag lär de sig att identifiera hur en hund ser ut. Maskininlärning fungerar på liknande sätt, men med data!

Co-funded by the European Union

Co-funded by the European Union

Viktiga komponenter i maskininlärning



Viktiga komponenter i maskininlärning

Data

Data är råmaterialet för maskininlärning. Ju mer data du tillhandahåller, desto mer exakt blir modellen. För att till exempel lära en maskin att känna igen katter behöver du många bilder av katter.

Modell

En modell är den algoritm som bearbetar data för att fatta beslut eller göra förutsägelser. Det är som en elev som använder informationen (data) för att dra slutsatser.

M-STEM
Co-funded by the European Union
VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
EURASIA INSTITUTE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN
City of Malmö

Viktiga komponenter i maskininlärning

Inlärningsalgoritm:

Algoritmen justerar modellen baserat på de mönster den upptäcker i data. Det här är som att ge en elev feedback, vilket förbättrar deras förmåga att svara på frågor.

Feedback/förutsägelse:

När maskinen väl är tränad kan den göra förutsägelser (t.ex. identifiera en bild av en katt) och fortsätta att förbättras genom att få feedback om huruvida den var korrekt.

M-STEM

Co-funded by the European Union

VAEV R&D

Colegio Séneca S.Coop.And

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE

EURASIA INSTITUTE

INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN

City of Malmö

Typer av maskininlärning

Co-funded by the European Union

Övervakad inlärning:

Vid handledd inlärning tränas modellen med hjälp av märkt data. Om du till exempel har bilder på djur märkta som "katt" eller "hund" lär sig modellen att förutsäga etiketterna för nya, osedda bilder.

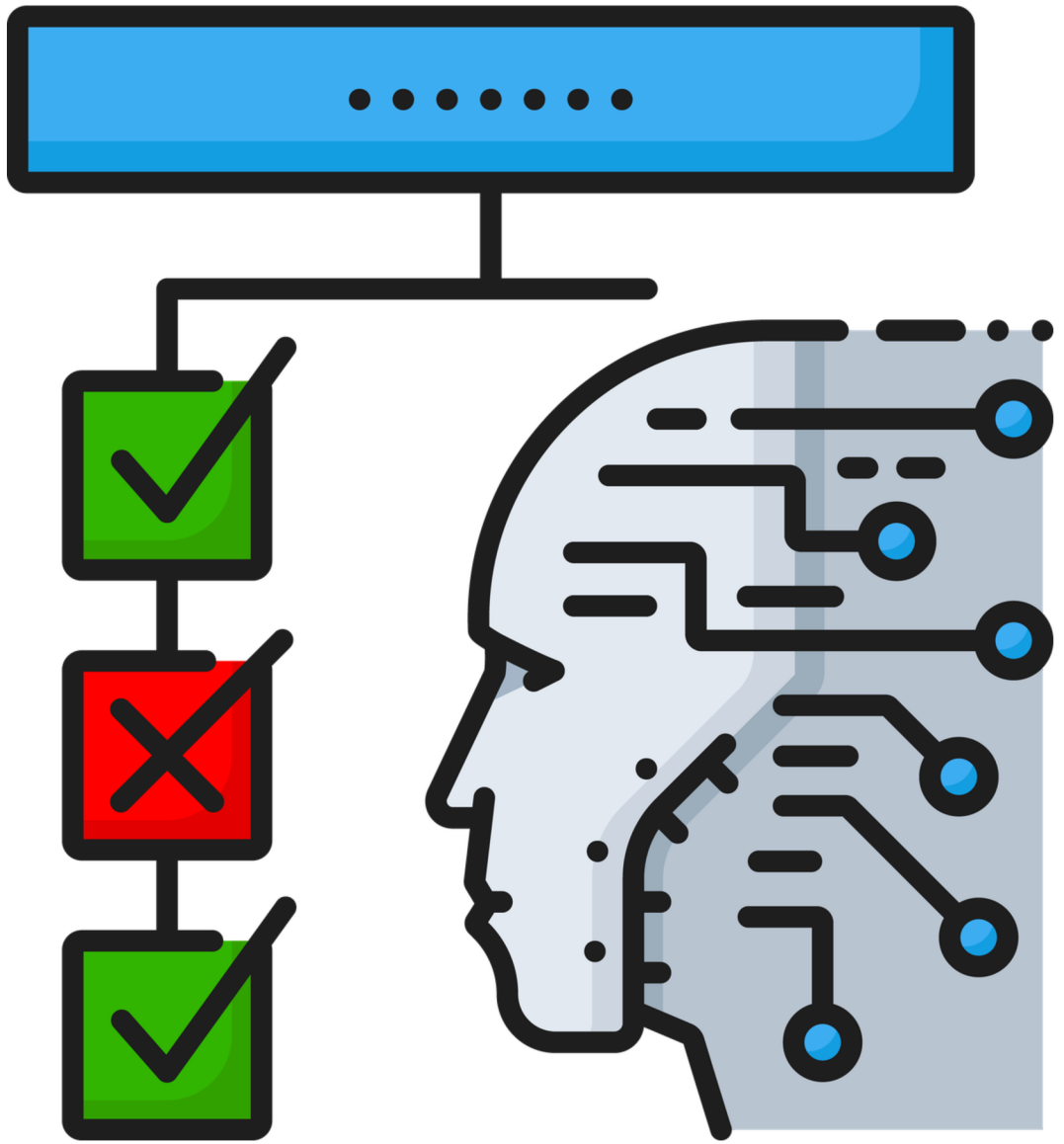
Oövervakad inlärning:

Här får modellen omärkt data och försöker hitta mönster eller grupperingar inom data. Till exempel kan en oövervakad modell gruppera kunder baserat på deras köpbeteende utan att få veta vad varje grupp representerar.

Co-funded by the European Union

Förstärkt lärande:

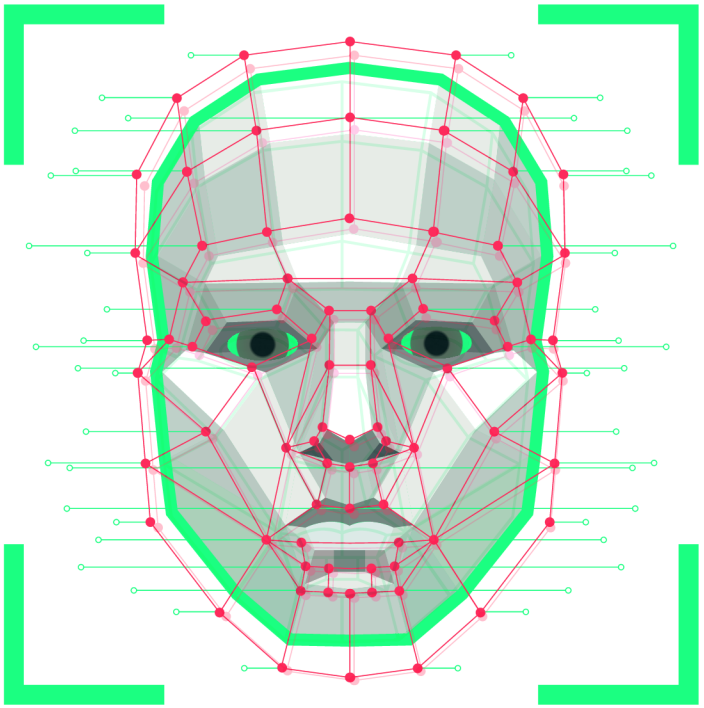
Modellen lär sig genom pröva sig fram och att misslyckas och får belöningar eller straff. Till exempel lär sig AI som spelar ett videospel genom att få poäng eller förlora liv, och den justerar sin strategi för att maximera sin poäng.



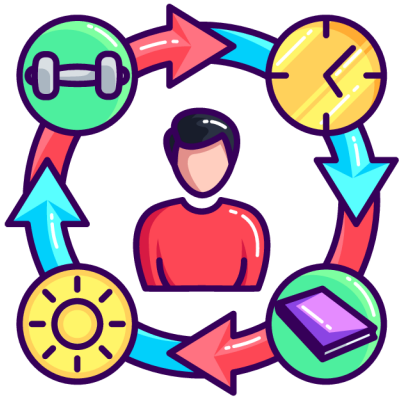
Co-funded by the European Union

Exempel:

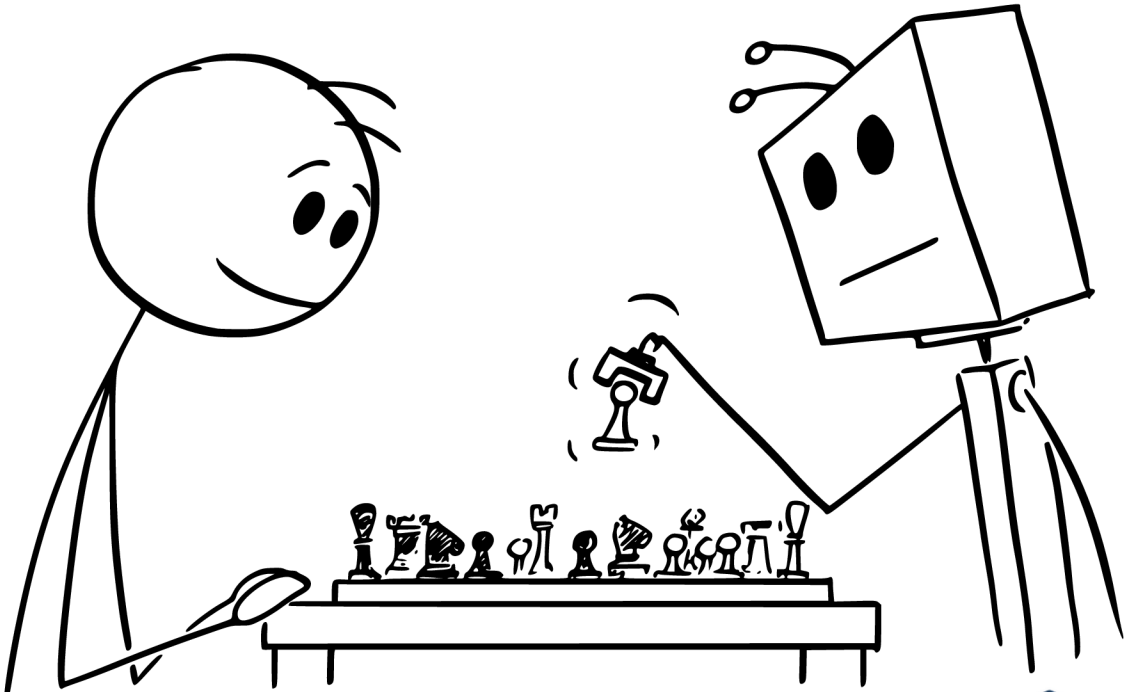
- Övervakad inlärning: Bildigenkännings system



- Oövervakad inlärning: Kluster av kunder baserat på köpvanor.



- Förstärkt lärande: AI-spel och förbättringar i spel som schack eller Go.



Co-funded by the European Union

Verkliga tillämpningar av maskininlärning



Co-funded by the European Union

Verkliga tillämpningar av maskininlärning

Hälsovård	ML används för att förutsäga patienters hälsorisker, till exempel att upptäcka tidiga tecken på sjukdomar som cancer genom att analysera medicinska bilder eller patientdata.
Underhållning	Tjänster som Netflix eller YouTube använder ML-algoritmer för att rekommendera filmer eller videor baserat på din tittarhistorik.

Co-funded by the European Union

Verkliga tillämpningar av maskininlärning

Finansiering

Banker använder maskininlärning för att upptäcka bedrägerier genom att analysera mönster i användarnas utgifter.

Metaverse

ML används för att skapa responsiva NPC:er som anpassar sig till spelarnas beteende, vilket gör att virtuella världar känns mer interaktiva.

Co-funded by the European Union

Maskininlärning i Metaverse



Co-funded by the European Union

Co-funded by the European Union

Maskininlärning i Metaverse



Virtuella miljöer:

Maskininlärning används i virtuella miljöer för att skapa mer realistiska upplevelser. Till exempel kan NPC:er i spel använda maskininlärning för att lära sig av interaktioner med spelare och reagera intelligent. Dessa karaktärer blir bättre på att reagera på spelare över tid.

Co-funded by the European Union

Maskininlärning i Metaverse



Dynamiskt lärande:

När spelare interagerar med omgivningen gör ML det möjligt för NPC:er att anpassa sig. Till exempel, i ett spel, om en spelare alltid tar en viss väg, kan NPC:n börja förutsäga det beteendet och blockera vägen.

Co-funded by the European Union

Tänk dig ett spel som "The Sims", där karaktärernas handlingar och personligheter utvecklas baserat på spelarens beslut, allt drivet av maskininlärning.



Co-funded by the European Union

Datas roll i maskininlärning

Vikten av datakvalitet:

Kvaliteten på data påverkar hur väl en modell presterar. Felaktig eller otillräcklig data kommer att resultera i en modell som gör dåliga förutsägelser.

Träningsdata kontra testdata:

Data är uppdelad i två uppsättningar: en för att träna modellen och en för att testa dess noggrannhet. Träningsdata lär modellen, medan testdata utvärderar dess prestanda.

Co-funded by the European Union

Processen med att träna en maskin-inlärningsmodell



Samla in data: Samla in stora mängder relevant data för att träna maskinen. Till exempel foton av djur för en bildigenkänningsuppgift.

Förbered data: Sortera och organisera data för att säkerställa att de är i ett lämpligt format för träning.

Träna modellen: Använd en algoritm för att lära modellen med hjälp av förberedda data.

Utvärdera modellen: Testa modellen med nya data som den inte har sett tidigare för att kontrollera dess noggrannhet.

Distribuera modellen: När modellen är tränad kan den distribueras för att göra realtidsförutsägelser (t.ex. igenkänning av ansikten i säkerhetskameror).



maskininlärningsuppgift

Exempel på en enkel maskininlärningsuppgift



1 Exempel på uppgift:

Lära en modell för att förutsäga om ett e-postmeddelande är skräppost.

2 Data:

Modellen tränas med hjälp av en datauppsättning av märkta e-postmeddelanden (skräppost eller inte-skräppost).

3 Träningspass:

Modellen identifierar mönster i e-postinnehållet (nyckelord, länkar, avsändaradresser) för att förutsäga om ett e-postmeddelande är skräppost eller inte.

4 Resultat:

Efter träning kan modellen förutsäga om ett nytt, osedd e-postmeddelande är skräppost.

Utifrån det exemplet kan vi förstå hur maskiner lär sig

Återkopplingsslingor:

ML-modeller justeras baserat på feedback. Om modellen till exempel gör en felaktig förutsägelse uppdaterar den sina parametrar för att bli bättre i framtiden.
Exempel: Tänk dig en självkörande bil som kontinuerligt förbättrar sina körbeslut när den får feedback från sensorer om vägförhållandena.

Maskininlärningens framtid

- **AI-driven sjukvård**
  - Maskininlärning revolutionerar medicinsk diagnostik, läkemedelsutveckling och personlig behandling. AI-modeller kan upptäcka sjukdomar (t.ex. cancer, Alzheimers) tidigare och med större noggrannhet än traditionella metoder.

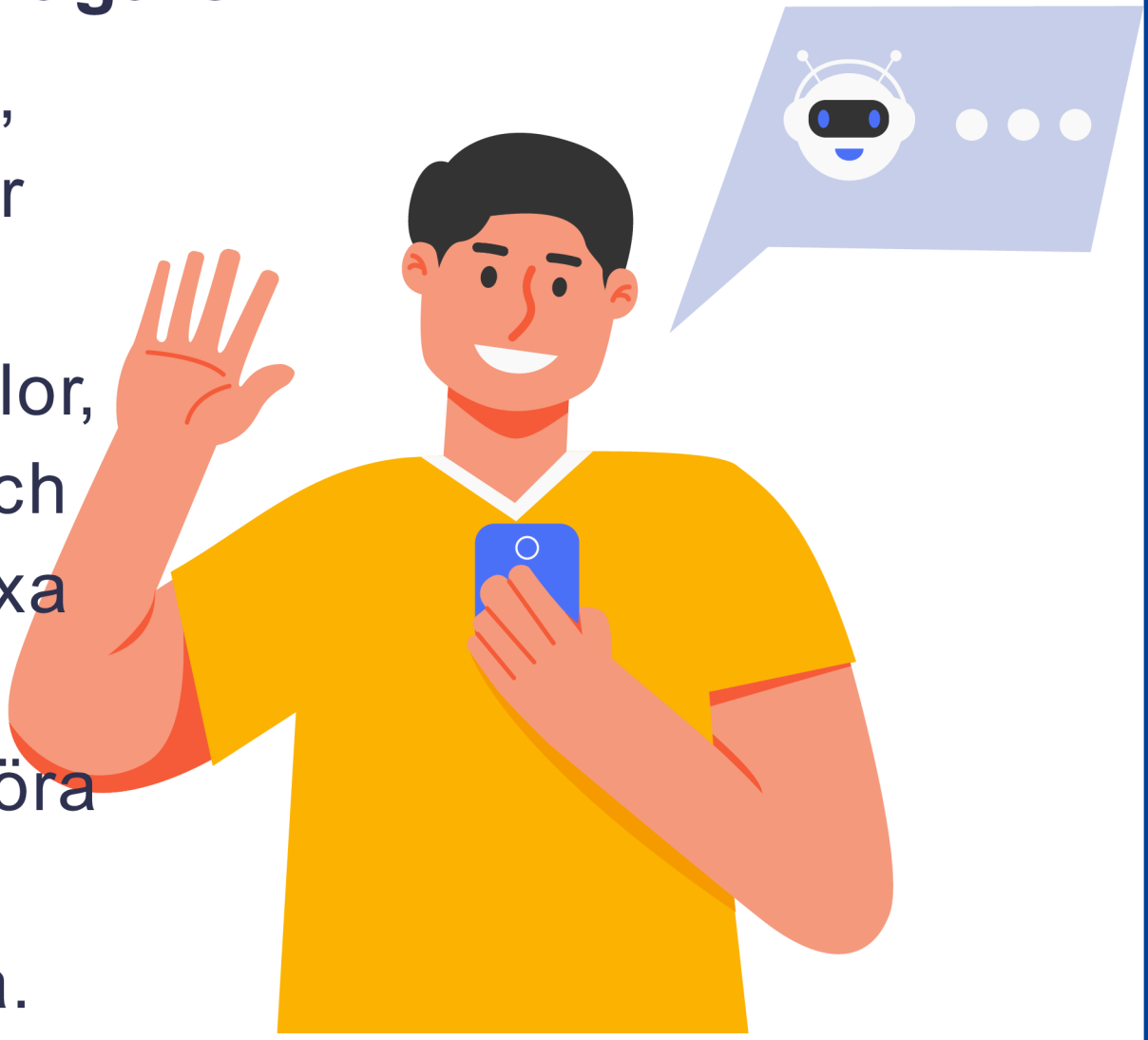


- **Autonoma fordon och förstärkande lärande**
  - Självkörande bilar förlitar sig på förstärkningsinlärning (RL) för att navigera i komplexa miljöer, vilket förbättrar säkerhet och effektivitet. Avancerade maskininlärningsmodeller hjälper fordon att anpassa sig till trafikförhållanden i realtid, känna igen hinder och fatta beslut på bråkdelen av en sekund.

Co-funded by the European Union

Smartare personliga assistenter och virtuella följeslagare

- AI-assistenter som Siri, Alexa och ChatGPT blir mer och mer lik en människa, förstår känslor, reagerar kontextuellt och hjälper till med komplexa uppgifter. Framtida framsteg kommer att göra AI-assistenter än mer intuitiva och personliga.



M-STEM
Co-funded by the European Union
VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
EURASIA INSTITUTE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN
City of Malmö

Att diskutera

- Hur tror du att maskininlärning kommer att påverka våra dagliga liv under de kommande 10 åren?
- Kommer AI att ersätta vissa jobb, eller kommer den att skapa nya möjligheter?
- Hur kan vi säkerställa etisk och opartisk AI-utveckling?
- Vilka branscher tror du kommer att gynnas mest av ML-framsteg?



M-STEM
Co-funded by the European Union
VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
EURASIA INSTITUTE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN
City of Malmö

Co-funded by
the European Union



Biologi

METAVERSE-BASED STEM EDUCATION FOR A SUSTAINABLE AND RESILIENT FUTURE

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
Agrupamento de Escolas de Barcelos
Educação Pública de Qualidade
Eurasia Institute
Inspectoratul Școlar Județean Teleorman
City of Malmö





Co-funded by the European Union















Lärandemål

Vid slutet av den här lektionen kommer eleverna att kunna:

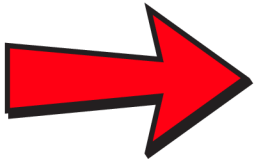
- Veta vad en mutation är, och skilja mellan de olika typerna av mutationer beroende på vilka celler som påverkas, och beroende på den mekanism som har orsakat förändringen i det genetiska materialet.
- Känna till orsakerna och typerna av mutationer
- Förstå vad genteknik är och dess vanligaste tekniker.
- Lära sig i detalj hur genredigeringsverktyget CRISPR fungerar.
- Argumentera för sin åsikt om de etiska konsekvenserna av genredigering.

Co-funded by the European Union

VAD ÄR EN MUTATION?

Mutationer är förändringar i DNA på grund av fel eller skador under replikering eller kromosomuppdelning i celldelningar.

De kan delas in enligt följande kriterier:



Co-funded by the European Union

Beroende på vilka celler som drabbas kan mutationerna vara:

Mutationer i könslinjen:

- Påverka könscellerna eller zygoten.
- De överförs till avkomman.
- De är den primära källan till genetisk variation. De påverkas av naturligt urval och är avgörande i den evolutionära processen.

Somatiska mutationer

- Påverkar somatiska celler (organismens celler).
- De går inte över till avkommor, så de är inte ärftliga.
- De påverkar bara den individ som har dem.
- De har ingen evolutionär inverkan.

Co-funded by the European Union

Mutationer och evolution

När mutationer är gynnsamma kan de nya fenotyperna öka organismens sannolikhet för överlevnad och reproduktion genom att ge bättre egenskaper som gör att den kan anpassa sig till miljön.

Naturligt urval innebär att de individer som är bättre anpassade till miljöförhållandena har större chans att överleva.

Mutationer är biologiskt viktiga, eftersom de är en källa till genetisk variation eller mångfald i populationer och gör det möjligt för arter att utvecklas.

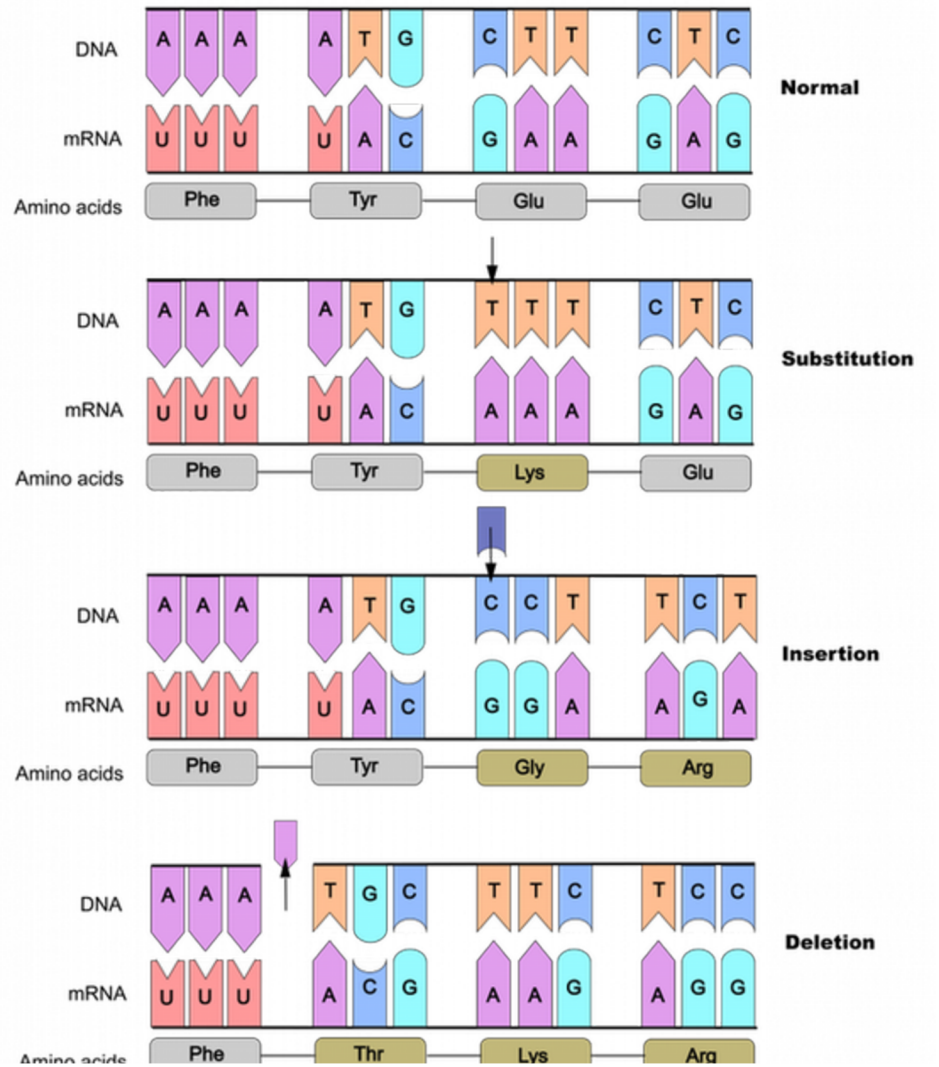
Co-funded by the European Union

Beroende på vilken mekanism som har orsakat förändringen i det genetiska materialet kan mutationer vara:

GENMUTATIONER

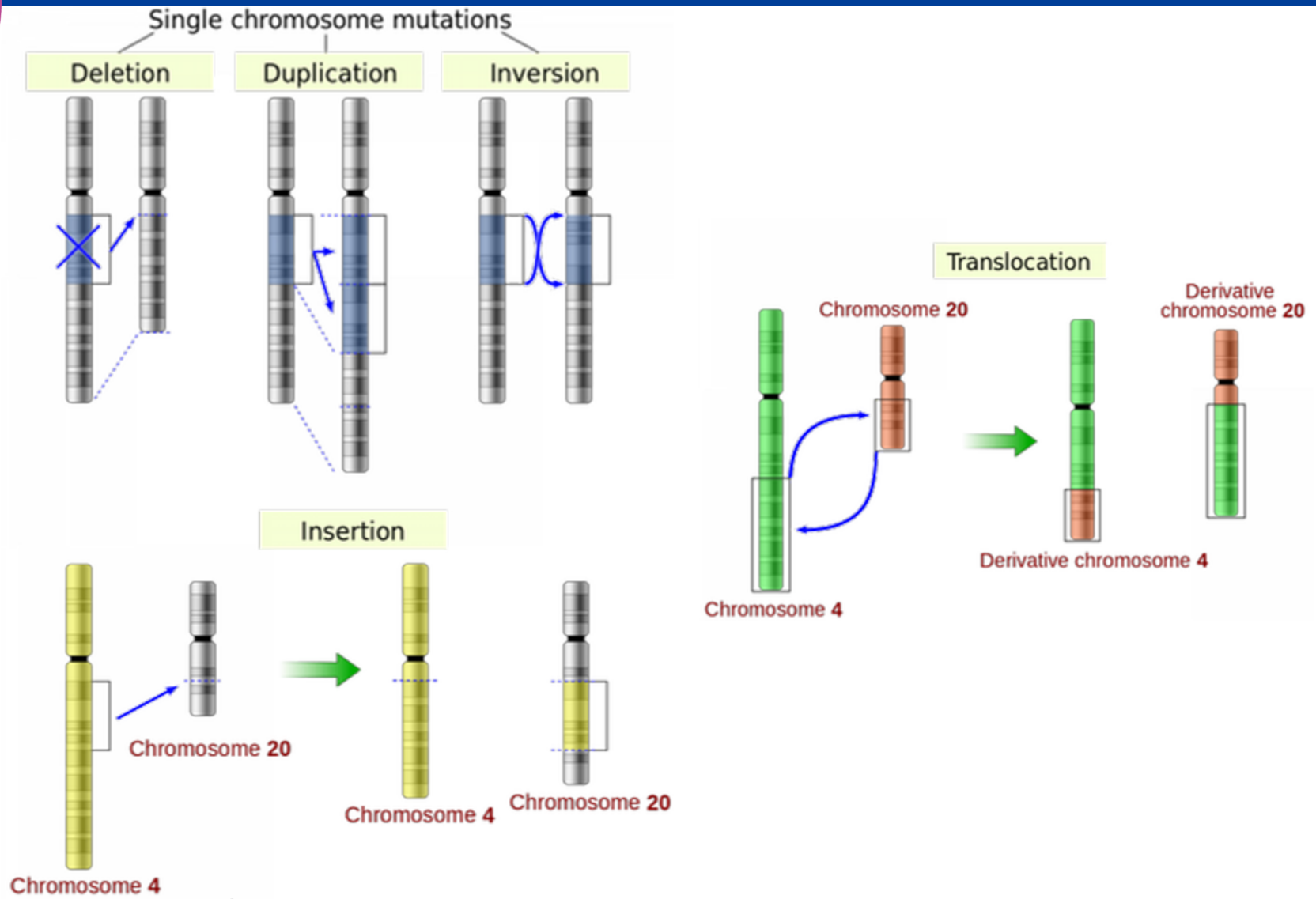
Genmutationer är förändringar i en eller flera nukleotider i DNA som sker under DNA-replikeringsprocessen. De är inte synliga under mikroskop.

De kan orsakas av substitution, tillsats eller förlust av kvävebaser.



[En sammanfattning av typerna av punktmutationer] [Bild]. (u.å.). Wikimedia Commons. Licensierad under CC BY-NC https://open.lib.umn.edu/evolutionbiology/chapter/5-10-point-mutations-affect-gene-expression-2/

Co-funded by the European Union



Storskaliga mutationer inkluderar deletioner, duplikationer, inversioner, insertioner och translokationer. (Kromosommutationer av YassineMrabet är allmän egendom.)

Co-funded by the European Union

Co-funded by the European Union

KROMOSOMALA MUTATIONER

Kromosommutationer kan påverka strukturen (strukturella mutationer) eller antalet kromosomer (numeriska mutationer). De är synliga under mikroskop. Förutom fenotypiska förändringar leder de till felaktig meios och onormala gameter.

1. **Strukturella mutationer**

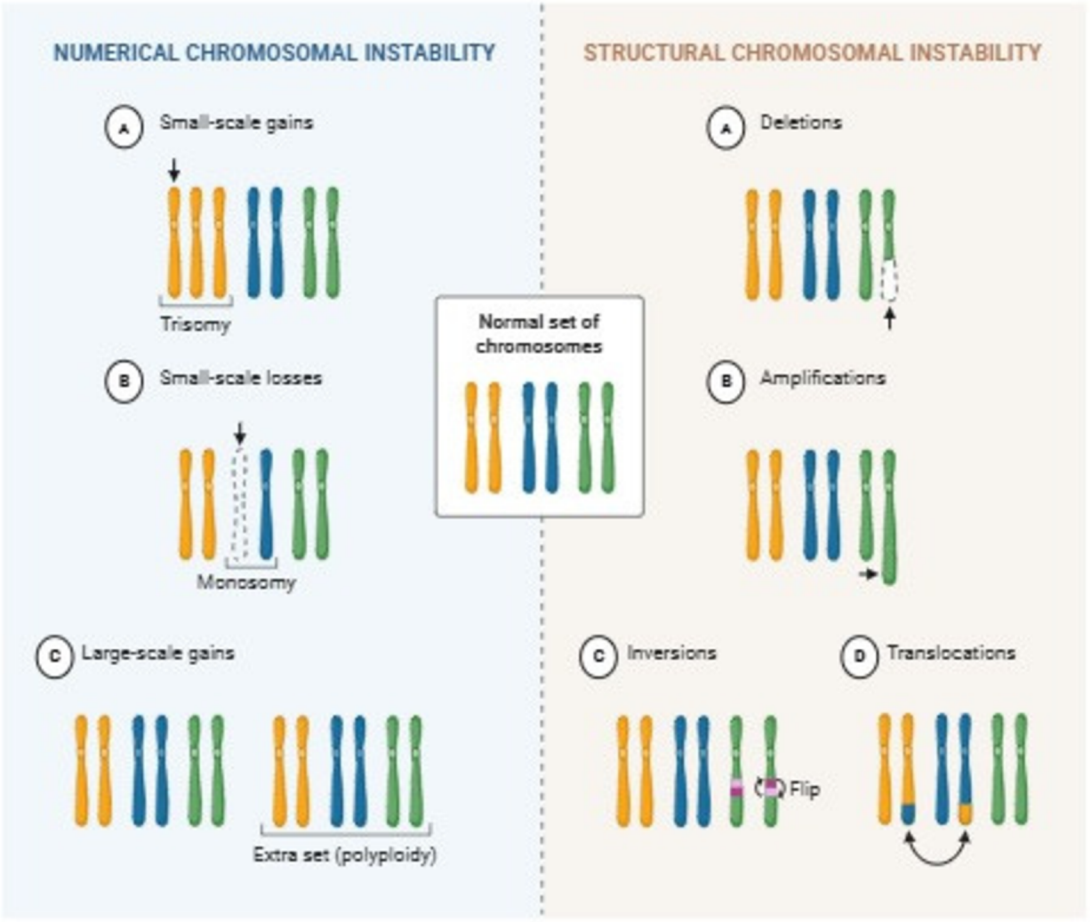
De orsakas av en förändring i genernas linjära position på kromosomerna. De kan vara deletioner, duplikationer, translokationer eller inversioner.

2. **Numeriska mutationer**

Dessa är förändringar i antalet kromosomer. Hos människor kan de orsaka missfall. Numeriska mutationer klassificeras som polyploidi och aneuploidi.

Chromosomal mutations





Bilden är hämtad från en resurs skapad med BioRender (www.biorender.com), ursprungligen publicerad i [microbenotes.com, https://microbenotes.com/chromosomal-mutation/]

Co-funded by the European Union

Co-funded by the European Union

GENTEKNIK

Genteknik är en del av biotekniken, en tvärvetenskaplig vetenskap som utvecklar tekniker för att använda och modifiera levande organismer för att erhålla produkter som är användbara för människor. Genteknik handlar om modifiering av gener eller överföring av gener från en organism till en annan.

De viktigaste teknikerna som används inom genteknik är:

Genredigering (CRISPR-Cas9)

Polymeraskedjereaktion (PCR)

Molekylär kloning av DNA.

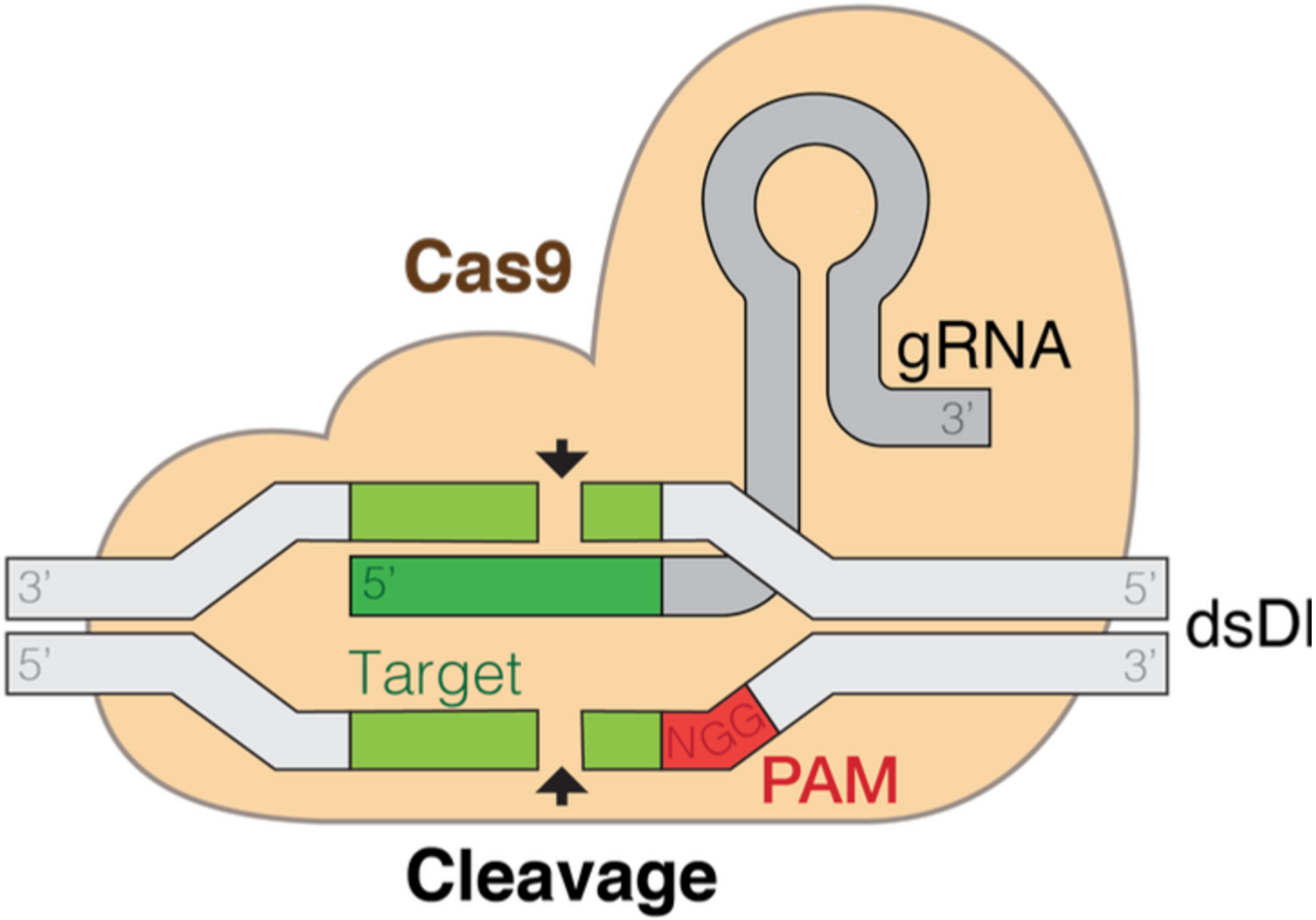
Co-funded by the European Union

Genredigering (CRISPR-Cas9)

Genredigeringstekniken är baserad på användningen av Cas9-proteiner för att klippa och klistra in DNA-fragment från vilken cell som helst. Detta gör att gener kan inaktiveras eller modifieras genom att ta bort eller lägga till nukleotider

Stegen är följande:

1. Syntes av ett komplementärt RNA med gensekvensen som ska redigeras: mål-DNA:t.
2. Guide-RNA:t binder till Cas9-proteinerna och positionerar dem för att skära mål-DNA:t.
3. Slutligen, när genen väl är redigerad, modifieras den genom att nukleotider tas bort eller läggs till.

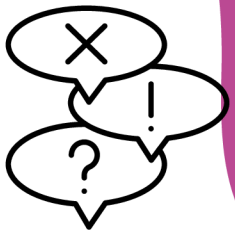


Jesianes. (2018). [Illustration av gRNA-Cas9-komplexet] [Bild]. Wikimedia Commons. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:GRNA-Cas9.png

Co-funded by the European Union

Co-funded by the European Union

LÅT OSS DISKUTERA!



1. **Är det etiskt att modifiera genomet hos ett mänskligt embryo för att förebygga genetiska sjukdomar, och skulle din åsikt ändras om syftet var att förbättra fysiska eller intellektuella egenskaper?**
2. **År 2018 meddelade en kinesisk forskare att han hade redigerat DNA:t från tvillingflickor för att göra dem resistenta mot hiv. Vad tycker du om detta beslut? Var det etiskt? Varför eller varför inte?**



Co-funded by
the European Union



Människans anatomi

METAVERSE-BASED STEM EDUCATION FOR A SUSTAINABLE AND RESILIENT FUTURE

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
EURASIA INSTITUTE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN
City of Malmö





Co-funded by the European Union















Lärandemål

Vid slutet av den här lektionen kommer eleverna att kunna:

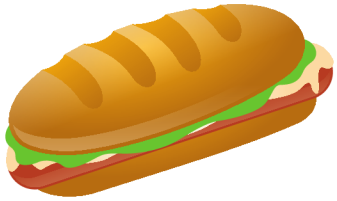
- Känna till matsmältningssystemets anatomi.
- Känna till hur matsmältningsprocessen fungerar och skilja på vad som händer i varje del.
- Skilja mellan mekanisk och kemisk nedbrytning, och veta var nedbrytningen av varje näringsämne sker.
- Känna igen pseudovetenskapliga bluffar relaterade till mat och kunna "avslöja" dem med hjälp av tillförlitliga informationskällor.

Co-funded by the European Union

LÅT OSS ÄTA EN MÅLTID!

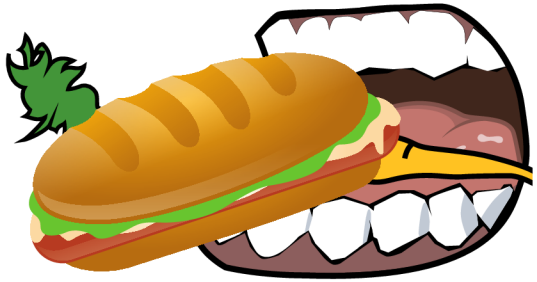
Om du vill upptäcka den otroliga resa vår mat gör inuti vår kropp, och hur den kan dra nytta av alla näringsämnen som finns i dessa livsmedel ... häng med här!

Från till





Ta en tugga av din smörgås... så sätter vi igång!



Co-funded by the European Union

MATSMÄLTNINGSPROCESSEN

Den sker i matsmältningskanalen och omvandlar mat till näringsämnen som är nödvändiga för cellernas aktiviteter. Denna process sker i fyra steg: intag, matsmältning, absorption och egestion (tömning).

FÖRTÄRING

När vi tar vår första tugga mat går den igenom tre processer:

Tuggning: Mekanisk och viljemässig process där mat bryts ner i mycket små bitar.

Salivering: Kemisk process som sker samtidigt med tuggning. Den består av att blanda tuggade matpartiklar med saliv.
Massan som uppstår vid tuggning och salivutsöndring kallas matsmältningsbolus.

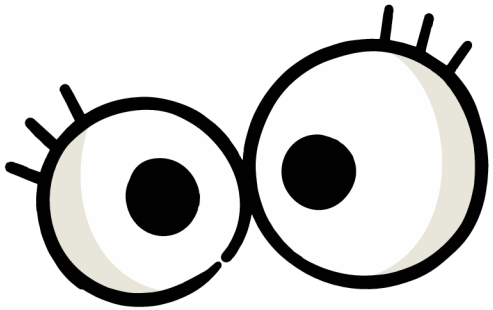
Sväljning: En reflexhandling som består av passage av en bolus av föda från munnen genom svalget och matstrupen till magsäcken.

Co-funded by the European Union

MATSMÄLTNING

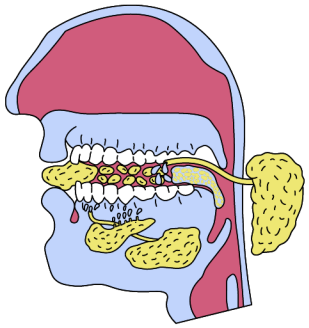
Matsmältning är en kemisk process som utförs av matsmältningsenzymer som finns i saliv, magsafter, tarm- och bukspottkörtelsafter samt galla.

Som ett resultat av matsmältningen bryts ingredienserna i våra mellanmål ner till sina enkla näringsämnen (monosackarider, aminosyror, glycerin, fettsyror...), vilka kan assimileras av cellerna.
Låt oss se vad som händer

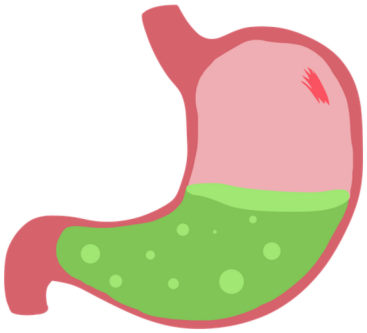


- **Matsmältning i munnen:**

Den kemiska nedbrytningen av kolhydraterna (stärkelsen) i brödet i vår smörgås börjar i munnen, genom inverkan av ptyalin (amylas) i saliven.



Matbolus



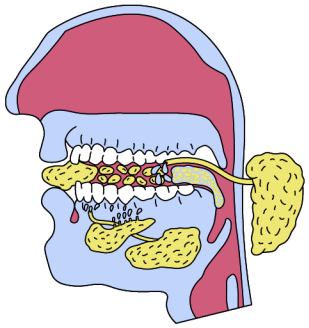
- **Matsmältning i magsäcken**

I magsäcken börjar den kemiska nedbrytningen av proteinerna i vår skinka med hjälp av pepsin (proteas) i magsaften.
Efter att ha passerat genom magsäcken har maten utseendet av en tjock uppslamning som kallas chyme.

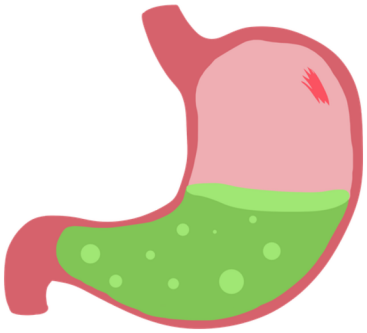
M-STEM
Co-funded by the European Union
VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
EURASIA INSTITUTE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN
City of Malmö

- **Matsmältning i munnen:**

Den kemiska nedbrytningen av kolhydraterna (stärkelsen) i brödet i vår smörgås börjar i munnen, genom inverkan av ptyalin (amylas) i saliven.



Matbolus



- **Matsmältning i magsäcken**

I magsäcken börjar den kemiska nedbrytningen av proteinerna i vår skinka med hjälp av pepsin (proteas) i magsaften.
Efter att ha passerat genom magsäcken har maten utseendet av en tjock uppslamning som kallas chyme.

M-STEM
Co-funded by the European Union
VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
EURASIA INSTITUTE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN
City of Malmö

Kymus



- **<u>Matsmältning i tolvfingertarmen</u>**

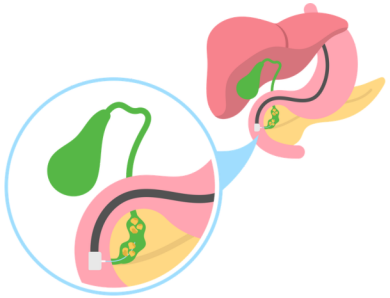
Den kemiska nedbrytningen av näringsämnena i chymen avslutas i tolvfingertarmen:

- Kolhydraterna i vårt bröd bryts ner till monosackarider (glukos) av amylaser i bukspottkörteln och tarmvätskan.
- Proteinerna i skinkan bryts ner till aminosyror av proteaserna i dessa juicer.
- Fettet i olivoljan bryts ner till fettsyror och glycerol av galla samt lipaser från tarmen och bukspottkörteln.

M-STEM
Co-funded by the European Union
VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
EURASIA INSTITUTE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN
City of Malmö

Co-funded by the European Union

Galla innehåller inga enzymer, men är viktig för matsmältningen av fetter. Den har en emulgerande effekt på fetter genom att bryta ner dem till små droppar som lätt attackeras av lipaser.



Efter att ha passerat genom tolvfingertarmen är tarmens innehåll en vitaktig vätska som kallas chyle, som innehåller de näringsämnen som cellerna behöver (glukos, aminosyror, fettsyror, glycerol, vatten, mineralsalter och vitaminer).

Co-funded by the European Union

ABSORPTION OCH EGESTION

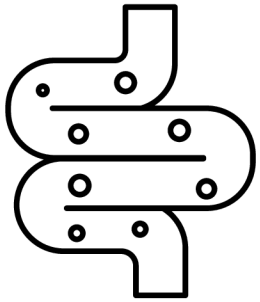
Absorption är processen att passera näringsämnen som härrör från matsmältningen till blodkapillärerna via cellerna i tarmepitelet.

- **Absorption i tunntarmen**

Absorption i tunntarmen

I jejunum och ileum sker absorptionen av nästan alla näringsämnen från chylus (monosackarider, aminosyror, fettsyror, glycerol, vitaminer, mineralsalter och vatten).

De passerar in i blodkapillärerna via cellerna i tarmepitelet (enterocyter).



Ett undantag är fettsyror och glycerol som uppstår vid nedbrytning av fetter, vilka tas upp direkt av kylifera kärl och långsamt passerar in i blodet.



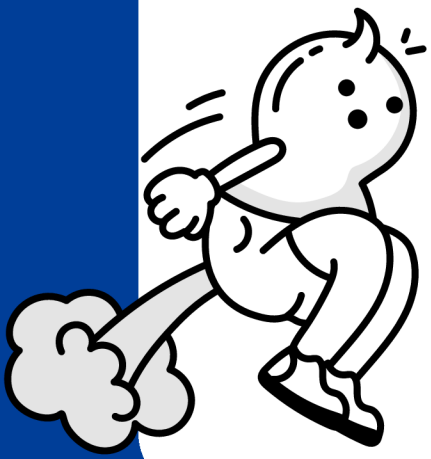
- **Absorption i tjocktarmen**

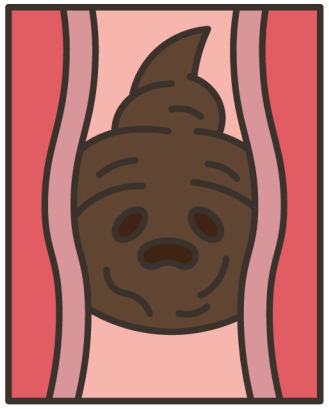
När chylen når tjocktarmen har nästan alla dess näringsämnen och vatten redan absorberats i tunntarmen. Det är en massa rik på icke-smältbara kostfibrer (cellulosa) och joner (natrium, magnesium och klorider).

M-STEM
Co-funded by the European Union
VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
EURASIA INSTITUTE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN
City of Malmö

Co-funded by the European Union

På sin väg genom tjocktarmen koncentreras chylen genom absorption av vatten och blandas med bakterierna som lever i tjocktarmen och utgör tarmfloran. Dessa bakterier bryter ner en del av cellulosan för sin egen näring och genererar vissa illaluktande gaser.



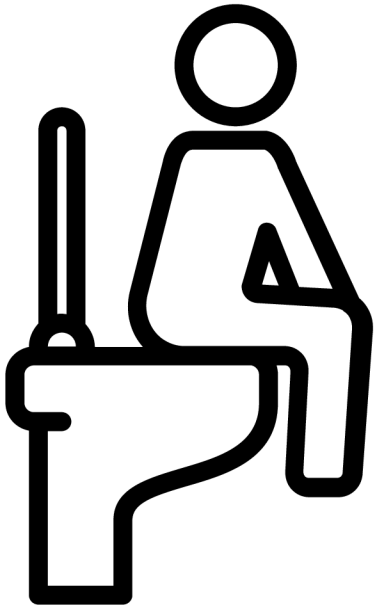


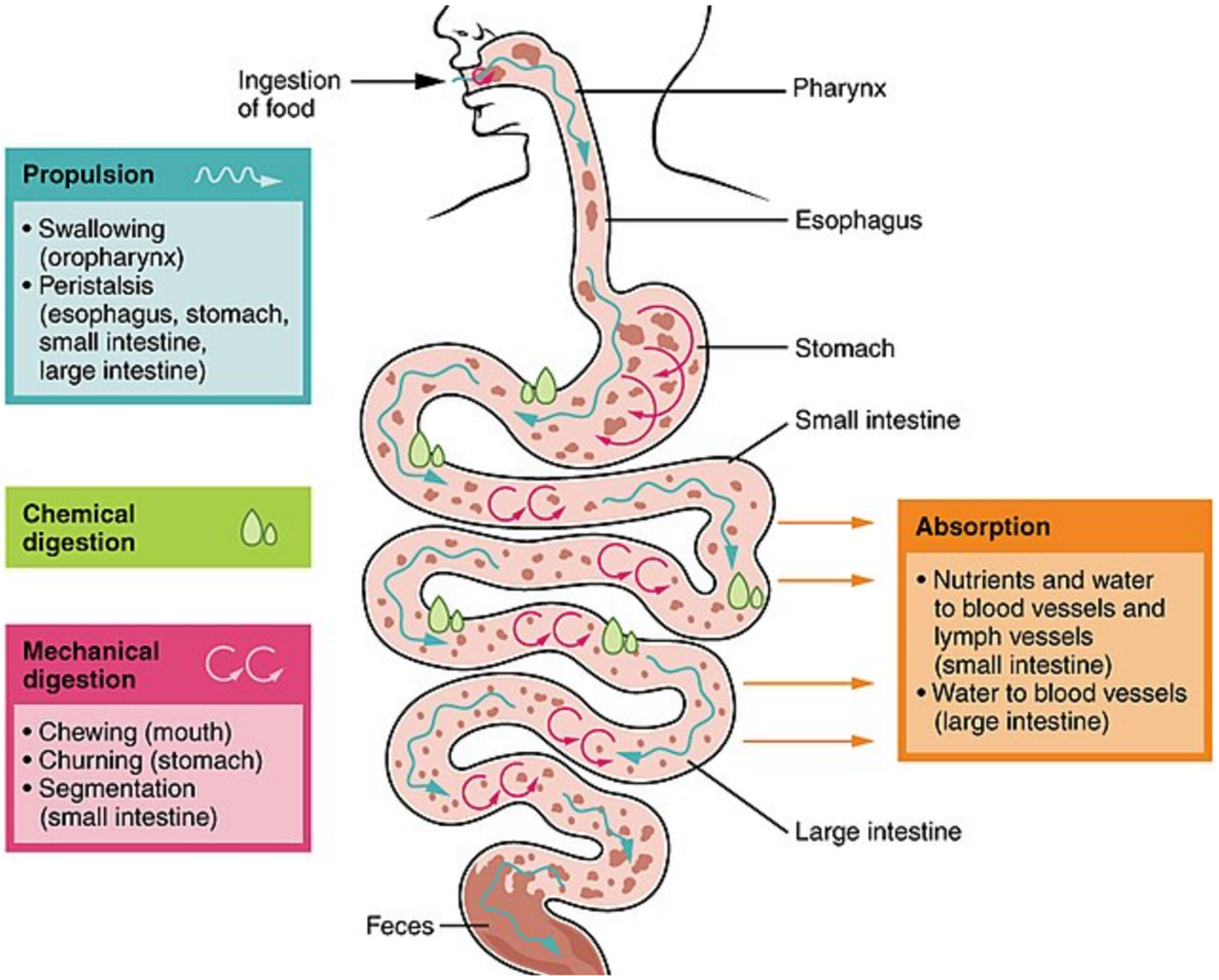
När tarminnehållet når sigmoideum är det en tjock massa av osmältbart avfall, så kallad feces (avföring). Sigmoideum har en kraftig muskulatur vars sammandragning ökar trycket på avföringen och leder den in i ändtarmen, för att utsöndras i nästa steg.

Co-funded by the European Union

EGESTION

Egestion, även kallad defekation, är utstötning av avföring genom anus.





OpenStax College. (2013). Matsmältningsprocess [Bild]. Wikimedia Commons https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2405_Digestive_Process.jpg

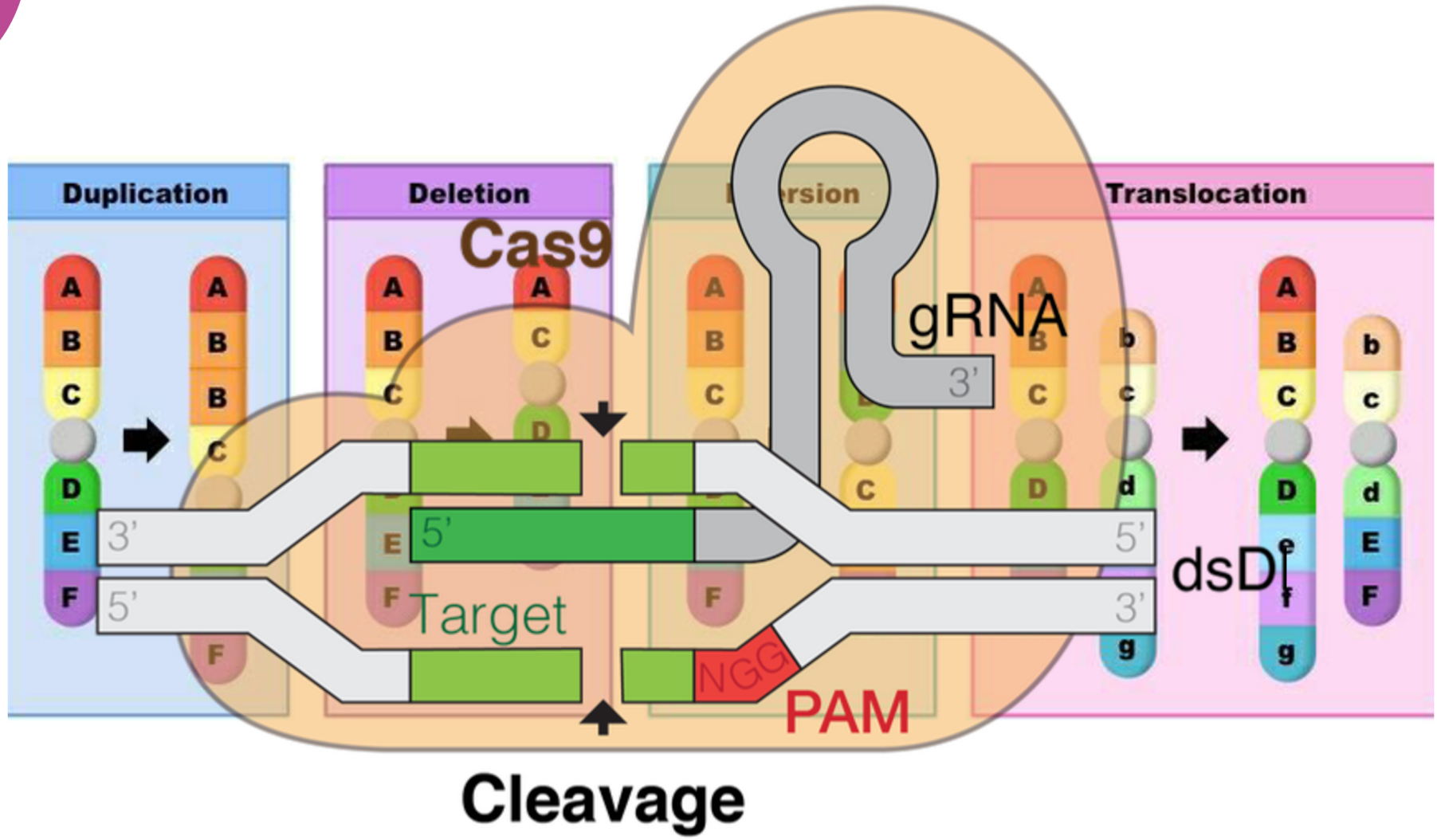
Co-funded by the European Union

MYTHBUSTERS

Slutligen, efter allt du har lärt dig, måste du bli detektiv och hitta de farligaste pseudovetenskapliga myterna som cirkulerar på internet och "avveckla" dem.

Vågar du?





Jesianes. (2018). [Illustration av gRNA-Cas9-komplexet] [Bild]. Wikimedia Commons. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:GRNA-Cas9.png

M-STEM
Co-funded by the European Union
VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
EURASIA INSTITUTE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN
City of Malmö

Co-funded by the European Union

LÅT OSS DISKUTERA!



1. **Är det etiskt att modifiera genomet hos ett mänskligt embryo för att förebygga genetiska sjukdomar, och skulle din åsikt ändras om syftet var att förbättra fysiska eller intellektuella egenskaper?**
2. **År 2018 meddelade en kinesisk forskare att han hade redigerat DNA:t från tvillingflickor för att göra dem resistenta mot hiv. Vad tycker du om detta beslut? Var det etiskt? Varför eller varför inte?**



Co-funded by
the European Union



pH-värdets betydelse i vardagen

METAVERSE-BASED STEM EDUCATION FOR A SUSTAINABLE AND RESILIENT FUTURE

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

VAEV R&D · Colegio Séneca S.Coop.And · Agrupamento de Escolas de Barcelos · Eurasia Institute · Inspectoratul Școlar Județean Teleorman · City of Malmö

Co-funded by the European Union

Dags att tänka...



Vad betyder pH och hur tror du att det påverkar vardagen?

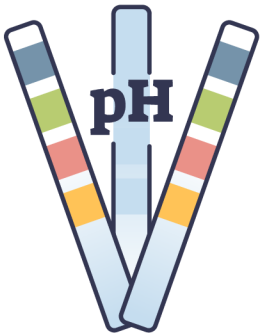
- **Se följande video för att få några svar.**
- **Kan du också komma på ytterligare exempel?**



Co-funded by the European Union

Lärandemål

Vid slutet av lektionen kommer du att kunna:



- definiera begreppet pH och förstå pH-skalan
- använda olika metoder för att mäta pH (pH-remsor, kemiska indikatorer, pH-mätare)
- förklara pH-värdets betydelse inom olika områden (livsmedel, hälsa, miljö, jordbruk)
- identifiera effekterna av föroreningar i vardagen (marina ekosystem) med tillämpning av kunskap om pH.

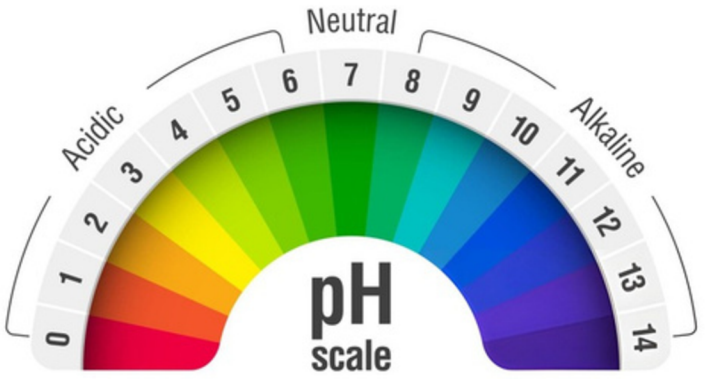


Vad är pH?

Termen "pH" är ett mått på vätejonkoncentrationen, ett kvantitativt mått på en lösnings surhetsgrad eller alkalinitet.

Vad är pH-skalan?

pH-skalan mäter hur surt eller alkaliskt ett ämne är.



- 0 ≤ pH <7 => surt pH | sur lösning
- pH = 7 => neutralt pH | neutral lösning
- 7 <pH ≤ 14 => Basiskt pH (alkaliskt) | basisk lösning (alkaliskt)

M-STEM

Co-funded by the European Union

VAEV R&D

Colegio Séneca S.Coop.And

Agrupamento de Escolas de Barcelos

Eurasia Institute

Inspectoratul Școlar Județean Teleorman

City of Malmö

Co-funded by the European Union

Hur kan vi bestämma pH-värden?

Titta på följande video för att lära dig om olika sätt att bestämma pH-värdet!

pH-remsor



kemiska indikatorer



pH-mätare



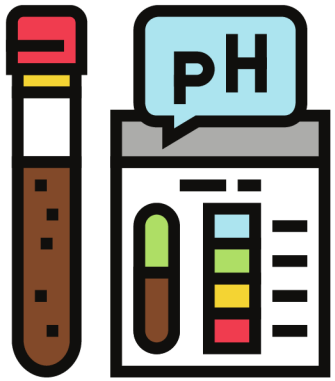
Co-funded by the European Union

Praktisk aktivitet

I nästa aktivitet kommer ni att arbeta i tre grupper. Varje grupp ska bestämma pH-värdena för följande lösningar:

- **kranvatten**
- **kolsyrat vatten på flaska**
- **cola**
- **vinäger**
- **NaOH**





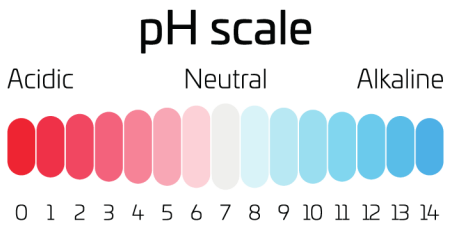
Varje grupp kommer att använda en annan metod för att bestämma pH-värden:

- **pH-remsor,**
- **kemiska indikatorer,**
- **pH-mätare.**

Du måste registrera värdena för bestämningarna.

Co-funded by the European Union

Dags att reflektera



- **Hur lätt var det att bestämma pH-värden med den metod som tilldelats er grupp?**
- **Vilka fördelar kan du identifiera med den metod du har använt?**
- **Vilka nackdelar finns det med er metod?**



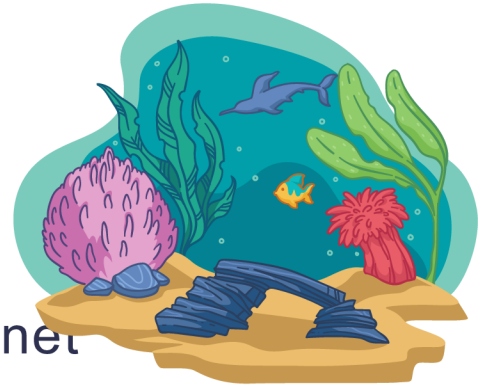
Co-funded by the European Union

Interaktiv aktivitet

Vad tror du händer om olika förorenande ämnen släpps ut i floder, hav eller oceaner? Ändrar vattnets pH-värde dess värden? Finns det några konsekvenser för marina ekosystem?

Inför nästa aktivitet måste du bestämma hur pH-värdet fförändras är:

- det finns ett oljeutsläpp
- industriella föroreningar släpps ut i floder
- bekämpningsmedel och gödningsmedel kastas i vattnet



Lika viktigt är att du måste observera effekterna av pH-förändringar på ekosystemet.





Oljeutsläpp

När det läcker ut petroleum från en oljetank ut i havet kan vattnets pH-värde påverkas negativt. Vanligtvis har havsvatten ett pH-värde på cirka 8,1 till 8,3, vilket är något alkaliskt.

Emellertid så tillför petroleumutsläpp kolväten och andra giftiga föreningar, vilket kan leda till lokala förändringar i pH-värdet, vilket ofta gör vattnet surare.

Studier har visat att oljeutsläpp kan sänka pH-nivåerna i drabbade områden med 0,5 till 1,0 enheter, vilket avsevärt påverkar marina ekosystem.

Oljeutsläpp

Dessa förändringar i pH-nivåer kan ha skadliga effekter på marint liv. Till exempel är många marina organismer, såsom koraller, skaldjur och vissa fiskarter, känsliga för pH-fluktuationer.

Sura förhållanden kan hämma skaldjurs förmåga att bilda sina kalciumkarbonatskal, vilket leder till försvagade populationer. Dessutom kan lägre pH-nivåer störa reproduktionsprocesserna hos fisk och andra marina organismer, vilket påverkar deras tillväxt och överlevnad.

M-STEM
Co-funded by the European Union
VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
Agrupamento de Escolas de Barcelos
Eurasia Institute
Inspectoratul Școlar Județean Teleorman
City of Malmö

Co-funded by the European Union

Industriella föroreningar som släpps ut i flodsystem

Detta kan avsevärt förändra vattnets pH-nivåer. Normalt sett har sötvattenfloder ett pH-intervall på 6,5 till 8,5,



Införandet av föroreningar som tungmetaller, syror och kemikalier från industriella processer kan leda till en sänkning av pH-värdet, vilket gör vattnet surare.



Industriella utsläpp kan sänka floders pH-värde med upp till 2 enheter i hårt drabbade områden, vilket leder till värden under 6,5.

Många fiskarter, som lax och öring, trivs i neutrala till lätt alkaliska vatten. När pH-värdet sjunker kan det påverka deras andningsfunktioner och störa deras reproduktionscykler. Till exempel kan ett pH under 6,0 leda till ökad dödlighet hos fiskembryon och ungfiskar.

Co-funded by the European Union

Införande av bekämpningsmedel och gödningsmedel i flodsystem

Gödselmedel, särskilt de med hög kväve- och fosforhalt, kan leda till näringsbelastning i vattendrag. Denna process, känd som eutrofiering, kan orsaka algblomning som minskar syrehalten och i vissa fall sänker vattnets pH-värde till cirka 6,0 eller lägre.





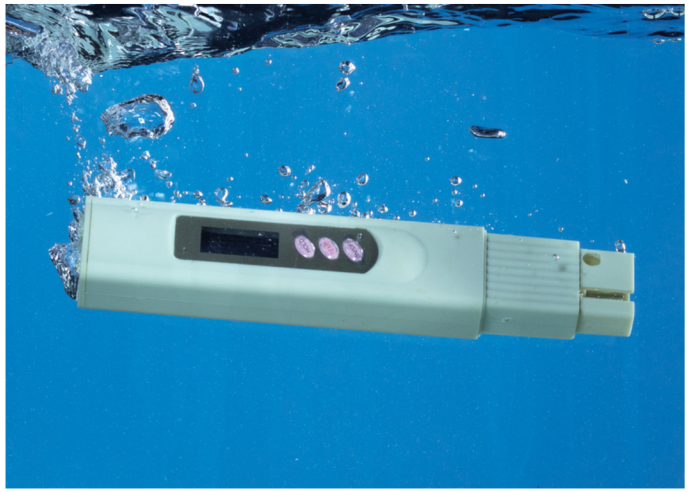
Bekämpningsmedel kan ibland vara sura eller alkaliska, beroende på deras sammansättning. När bekämpningsmedel kommer in i flodsystem kan de störa den naturliga pH-balansen. Till exempel har vissa herbicider visat sig sänka pH-nivåerna, vilket skapar förhållanden som är skadliga för vattenlevande organismer.

Co-funded by the European Union

Vad händer med vattenlevande organismer?

Fiskarter, som öring och lax, är särskilt känsliga för pH-fluktuationer. Ett pH-fall kan försämra fiskars andning och reproduktionsprocess.



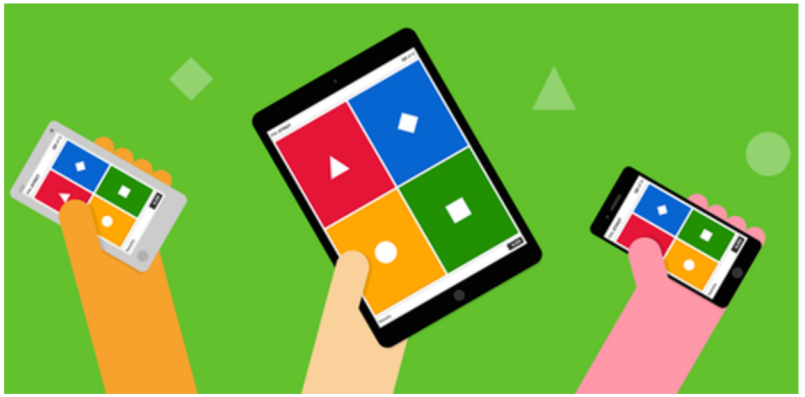




Co-funded by the European Union

Låt oss se vad vi har lärt oss!

Delta i följande kahoot-spel och ta reda på hur mycket du vet om pH och dess betydelse för vardagen.







Läxa
Aktivitet 1

Skapa ett material där de syntetiskt presenterar de optimala pH-värdena för utvecklingen av växter som vanligtvis förekommer i deras område. För att slutföra uppgiften kan eleverna använda olika informationskällor.

Läxa
Aktivitet 2

I grupper om 5 medlemmar, skapa en poster, i digitalt format, som presenterar lösningar för att förebygga/behandla de negativa konsekvenserna som orsakas av pH-förändringar på människokroppen.

M-STEM
Co-funded by the European Union
VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
Agrupamento de Escolas de Barcelos
Eurasia Institute
Inspectoratul Școlar Județean Teleorman
City of Malmö





Co-funded by the European Union















Sammanfattning



pH-värdets betydelse i vardagen kan inte nog betonas, eftersom det spelar en viktig roll för vår hälsa, miljön och olika industrier.



Att upprätthålla rätt pH-nivåer i kroppen är avgörande för optimala fysiologiska funktioner och påverkar allt från matsmältning till metaboliska processer.



En omfattande medvetenhet om pH-värdets betydelse gör det möjligt för individer och samhällen att fatta välgrundade beslut, vilket främjar bättre hälsa och miljömässig hållbarhet.



Genom att inse pH-värdets inverkan på våra dagliga liv kan vi förbättra vårt välbefinnande och bidra positivt till världen omkring oss.

Co-funded by
the European Union



Att utforma en grönare framtid – miljöinnovation i Metaverse

METAVERSE-BASED STEM EDUCATION FOR A SUSTAINABLE AND RESILIENT FUTURE

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
Agrupamento de Escolas de Barcelos
Eurasia Institute
Inspectoratul Școlar Județean Teleorman
City of Malmö

Co-funded by the European Union

Hur miljömedvetenhet är kopplat till förnybar energi

Miljömedvetenhet innebär att förstå hur våra handlingar påverkar planeten – och att göra välgrundade val som bidrar till att skydda naturen, människorna och klimatet. Ett av de viktigaste områdena där vi kan göra skillnad är i hur vi producerar och använder energi.

Under många år har merparten av världens energi kommit från fossila bränslen som kol, olja och naturgas. Dessa energikällor släpper ut stora mängder växthusgaser vid förbränning, vilket bidrar till klimatförändringar, luftföroreningar och miljöskador. I takt med att medvetenheten om dessa problem har ökat, har också behovet av att hitta renare och mer hållbara alternativ ökat.

Det är där förnybar energi kommer in i bilden.

Co-funded by the European Union

Hur miljömedvetenhet är kopplat till förnybar energi - fortsättning

Förnybara energikällor – såsom solenergi, vindkraft, geotermisk energi, vattenkraft och biomassa – återställs naturligt och har ett mycket mindre miljöavtryck. De släpper inte ut koldioxid eller skadliga föroreningar under användning, och de minskar vårt beroende av begränsade och förorenande fossila bränslen.

Genom att bli mer medvetna om miljöfrågor börjar människor kräva grönare lösningar. Denna förändring i tankesätt driver innovation, ny teknik och kreativa sätt att integrera förnybar energi i hem, skolor, städer och vardagsliv.

Miljömedvetenhet handlar inte bara om att känna till fakta – det handlar om att göra val som leder till verklig förändring. Att välja förnybar energi är ett av de mest kraftfulla sätten vi kan ta hand om planeten, både nu och för kommande generationer.

Co-funded by the European Union

Förnybar energi

Förnybar energi är energi som kommer från källor som naturligt återställer sina energiförbrukningar, vilket innebär att de inte tar slut som fossila bränslen. Exempel på förnybar energi inkluderar solenergi, vindkraft från turbiner och vattenkraft från rinnande vatten. Att använda förnybar energi är viktigt eftersom det bidrar till att minska föroreningar och skydda vår planet för framtiden.

Genom att välja förnybar energi kan vi skapa en renare och mer hållbar värld för alla.

Solenergi

Omvandlar solens ljus till elektricitet med hjälp av solpaneler. Det är en förnybar och miljövänlig energikälla eftersom solen ger obegränsad energi utan att släppa ut koldioxid.

1. Solen skiner på solpanelen – Solpaneler består av solceller som fångar solljuset.

2. Ljus omvandlas till elektricitet – Solcellerna innehåller halvledarmaterial (ofta kisel) som skapar en elektrisk ström när solen träffar dem.

3. Elektriciteten kan användas direkt eller lagras – Kraften kan skickas ut i elnätet eller lagras i batterier för senare användning.

Vindkraft

Omvandlar vindens rörelse till elektricitet med hjälp av vindkraftverk.

1. Vinden blåser – När vinden rör sig får den vindturbinens rotorblad att snurra.

2. Rörelsen driver en generator – Rotorbladen är anslutna till en generator som omvandlar den kinetiska energin till elektrisk energi.

3. Elektriciteten skickas ut i elnätet – Den producerade elektriciteten leds vidare till hushåll och industrier.

M-STEM

Co-funded by the European Union

VAEV R&D

Colegio Séneca S.Coop.And

Agrupamento de Escolas de Barcelos
Educação Pública de Qualidade

Eurasia Institute

Inspectoratul Școlar Județean Teleorman

City of Malmö

Biogas

Bildas när organiskt material, såsom matavfall, gödsel eller avloppsslam, bryts ner av bakterier i en syrefri miljö. Denna process kallas anaerob nedbrytning.

1. Organiskt avfall samlas in – Till exempel matrester, växtavfall eller gödsel.

2. Nedbrytningen sker i en syrefri miljö – Bakterier bryter ner materialet i en biogasanläggning och skapar gas.

3. Biogasen används som energi – Gasen består mestadels av metan (CH_4) och kan användas för el, uppvärmning eller som fordonsbränsle.

Geotermisk

Värme som kommer från jordens inre. Det är en förnybar och hållbar energikälla som kan användas för att producera el och värme.

1. Värme från jordens inre – Djupt under jordskorpan finns het magma och het vattenånga.

2. Het ånga tas upp – Genom borrhål förs den heta ångan eller det heta vattnet upp till ytan.

3. Omvandling till energi – Ångan driver turbiner som producerar elektricitet, eller används direkt för uppvärmning.

M-STEM

Co-funded by the European Union

VAEV R&D · Colegio Séneca S.Coop.And · Agrupamento de Escolas de Barcelos · Eurasia Institute · Inspectoratul Școlar Județean Teleorman · City of Malmö

Vattenkraft

Vattenkraft är en förnybar energikälla som omvandlar vattenflödet till elektricitet. Det är en av de största och mest pålitliga energikällorna i världen.

1. Vatten samlas i en damm – Ett vattenkraftverk byggs ofta vid en flod eller å, där vattennivån regleras med en damm.

2. Vatten släpps ut genom turbiner – När vatten rinner genom kraftverket snurrar turbiner som är anslutna till en generator.

3. Elektricitet genereras och skickas ut i elnätet – Generatorn omvandlar den kinetiska energin till elektricitet som kan användas i hem och industrier.

M-STEM
Co-funded by the European Union
VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
Agrupamento de Escolas de Barcelos
Eurasia Institute
Inspectoratul Școlar Județean Teleorman
City of Malmö

Co-funded by the European Union

Hur förnybar energi minskar miljöpåverkan

Förnybar energi kommer från naturliga källor som ständigt fylls på, som sol, vind, vatten och värme från jorden. Till skillnad från fossila bränslen (kol, olja och naturgas) producerar förnybar energi liten eller ingen skadlig förorening när den används. Så här hjälper den miljön:

1. Lägre utsläpp av växthusgaser

Förbränning av fossila bränslen frigör stora mängder koldioxid (CO_2) och andra växthusgaser som fångar värme i atmosfären, vilket orsakar global uppvärmning och klimatförändringar. Förnybara energikällor genererar elektricitet utan att släppa ut dessa gaser, vilket bidrar till att bromsa klimatförändringarna.

Hur förnybar energi minskar miljöpåverkan

2. Minskad luftförorening
Fossilbränslekraftverk släpper ut föroreningar som svaveldioxid och kväveoxider, vilket orsakar smog, surt regn och andningsproblem. Förnybara energikällor producerar ren energi, vilket förbättrar luftkvaliteten och folkhälsan.

3. Mindre vattenanvändning
Traditionella kraftverk använder ofta mycket vatten för kylning. Solpaneler och vindkraftverk kräver lite eller inget vatten, vilket bevarar sötvattenresurser och skyddar marina ekosystem.

Co-funded by the European Union

Hur förnybar energi minskar miljöpåverkan

4. Bevarande av naturresurser

Fossila bränslen är ändliga och kräver destruktiva utvinningsmetoder (som gruvdrift och borrning) som skadar landskap och djurliv. Förnybar energi är beroende av rikliga, naturliga flöden som inte utarmar jordens resurser.

5. Minskad förstörelse av livsmiljöer

1. Installationer av förnybar energi har, när de planeras noggrant, en mindre påverkan på ekosystemen jämfört med gruvdrift eller borrning efter fossila bränslen. Många projekt för förnybar energi inkluderar miljöskyddsåtgärder för att skydda vilda djur och växter.

Hur förnybar energi minskar miljöpåverkan

6. Uppmuntrar hållbar utveckling Genom att stödja ren energi minskar samhällen sitt koldioxidavtryck och går mot mer hållbara sätt att leva som skyddar miljön för kommande generationer.

Co-funded by
the European Union



Bygg ett hållbart hem

METAVERSE-BASED STEM EDUCATION FOR A SUSTAINABLE AND RESILIENT FUTURE

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
EURASIA INSTITUTE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN
City of Malmö

Co-funded by the European Union

Uppgift

BYGG ETT HÅLLBART HEM

Välj två förnybara energikällor

Identifiera sätt att minska energiförbrukningen

Designa, skapa och förnya ditt hus





Co-funded by the European Union



Bygg ditt hållbara hem i Metaverse

- Omdesigna ett virtuellt hus
- Integrera förnybara energikällor
- Tillgång till byggmaterial, inredningselement och andra resurser
- Simulera energiproduktion och -förbrukning i huset

Individuellt arbete

- Bidra med två idéer till gruppens design av det virtuella huset

Individuellt arbete

- Skriv en kort sammanfattning av de två energikällor som din grupp har valt

Co-funded by the European Union

Co-funded by the European Union

Läxa

SKRIV OM EN SPECIFIK ASPEKT AV HÅLLBART BOENDE (SOLPANELER, VINDKRAFTVERK, GEOTERMISK UPPVÄRMNING, VEDSPISAR).

Lycka till!

Co-funded by the European Union

Andra uppgifter som du kan göra med dina elever

Ekostadsutmaning Uppgift: Eleverna samarbetar för att bygga en hållbar stad med rena transporter, gröna byggnader och offentliga platser som stöder både människor och natur.
Lärandemål: Stadsplanering, biologisk mångfald, hållbar infrastruktur.
Kreativ twist: Låt varje team hantera olika aspekter (transporter, energi, bostäder, avfall) och simulera hur beslut påverkar stadens miljö över tid.

Co-funded by the European Union

Andra uppgifter som du kan göra med dina elever

Uppgift i labb för kreativ återvinings-design: Eleverna utforskar virtuella "avfallszoner" i Metaverse och återanvänder kasserade föremål för att skapa nya, användbara eller konstnärliga föremål.

Lärandemål: Cirkulär ekonomi, avfallsminskning, kreativ problemlösning.

Kreativ twist: Anordna en virtuell "Återvinnings Design utställning" där eleverna visar upp och förklarar sina projekt.

Co-funded by the European Union

Andra uppgifter som du kan göra med dina elever

Hållbarhetsskattjakt

Uppgift: I en färdig Metaverse-värld slutför eleverna utmaningar eller pussel med hållbarhetstema på olika stationer (t.ex. frågesport om förnybar energi, pussel om djurlivsmiljöer, kalkylator för koldioxidavtryck).

Lärandemål: Miljökunskap, systemtänkande, lagarbete.

Kreativ twist: Ta tid på aktiviteten och belöna kreativa lösningar med virtuella "miljömärken".

Co-funded by the European Union

Andra uppgifter som du kan göra med dina elever

Virtuell ekosystemutforskare

Uppgift: Eleverna utforskar olika ekosystem (regnskog, korallrev, arktisk tundra) i Metaverse och undersöker hur mänskliga aktiviteter påverkar dem.

Lärandemål: Biologisk mångfald, klimatförändringar, bevarande.

Kreativ twist: Eleverna tar rollen som miljöforskare och presenterar resultat för en virtuell "FN-hållbarhetspanel".

Co-funded by the European Union

Andra uppgifter som du kan göra med dina elever

Bygg en avfallsfri skola

Uppgift: Omdesigna en virtuell skolmiljö med målet att göra den avfallsfri.

Lärandemål: Avfallsminskning, skolans hållbarhet, samhällsengagemang.

Kreativ twist: Inkludera virtuella affischer, sorteringsstationer, kompostområden och elevledda informationskampanjer runt om i världen.

Co-funded by the European Union

Andra uppgifter som du kan göra med dina elever

Simulator för förnybar energi

Uppgift: Eleverna experimenterar med olika anläggningar för förnybar energi (solpaneler, vindkraftverk, geotermisk energi) i en simulerad miljö och spårar hur deras hus eller samhälle presterar under olika förhållanden.

Lärandemål: Energikunskap, systemtänkande, dataanalys.

Kreativ twist: Låt eleverna "pitcha" sin energimodell för resten av klassen likt ingenjörer i en startup-tävling.

Co-funded by
the European Union



Kärnklyvning och kärnfusion

METAVERSE-BASED STEM EDUCATION FOR A SUSTAINABLE AND RESILIENT FUTURE

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
EURASIA INSTITUTE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN
City of Malmö

Co-funded by the European Union

Låt oss



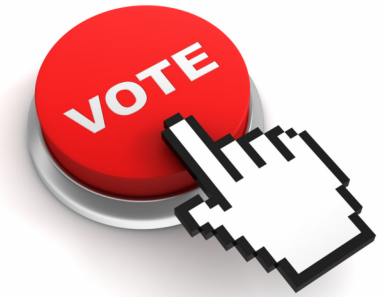
...

Tillämpa åtgärder för att skydda miljön och oss själva från radioaktiv strålning



Jag skulle vilja att alla grupper kommer och presenterar er affisch!

Använd en post-it-lapp för att rösta på din favoritaffisch!





Vilka destruktiva effekter av kärnenergi kan du identifiera i bilden nedan?



Vilka fördelar med kärnenergi kan du se i bilden nedan?



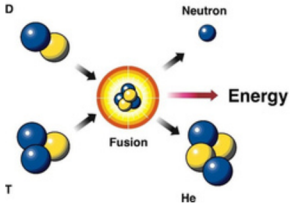


Co-funded by the European Union

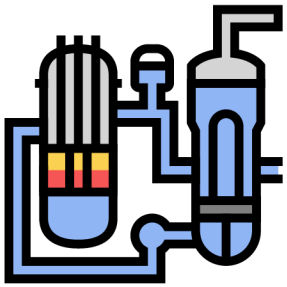
Co-funded by the European Union

Lärandemål

Vid slutet av lektionen kommer du att kunna:



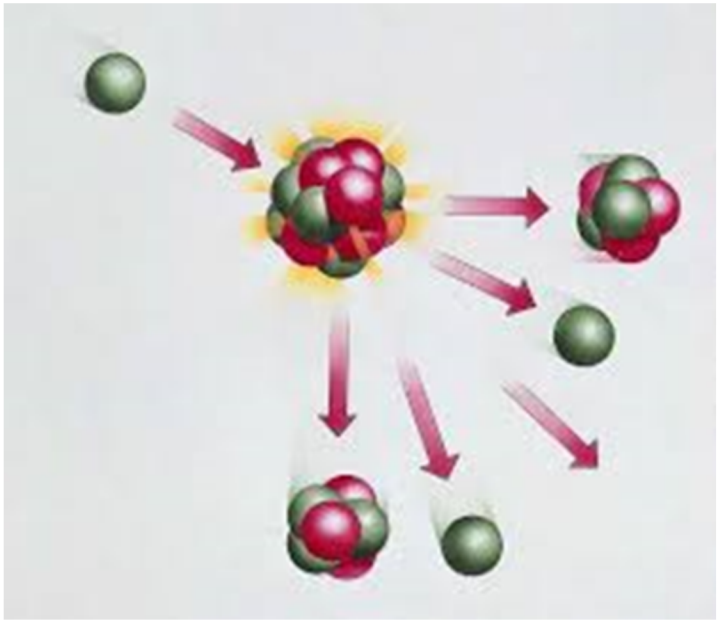
- förstå kärnklyvning och kedjereaktion;
- identifiera de strukturella elementen i en kärnreaktor;
- (virtuellt) montera en kärnreaktor,
- analysera/identifiera möjliga effekter av kärnkraftsolyckor, kritiskt bedöma effekterna av
- användningen av kärnteknik på samhälle och natur.

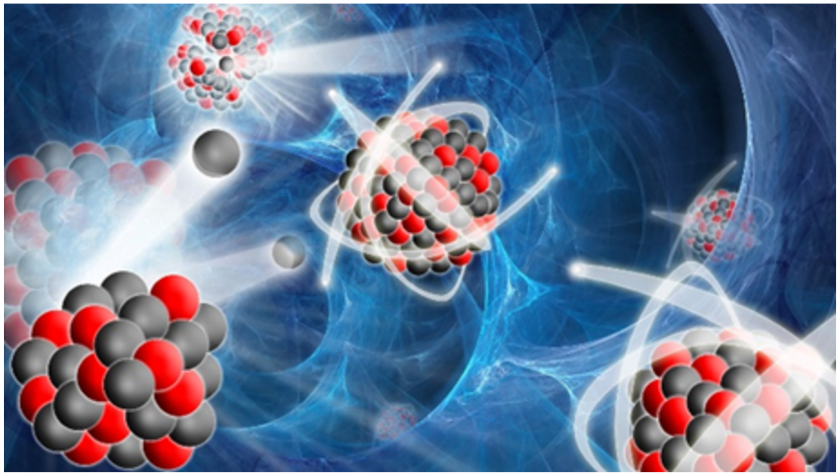




Vad är kärnklyvning?

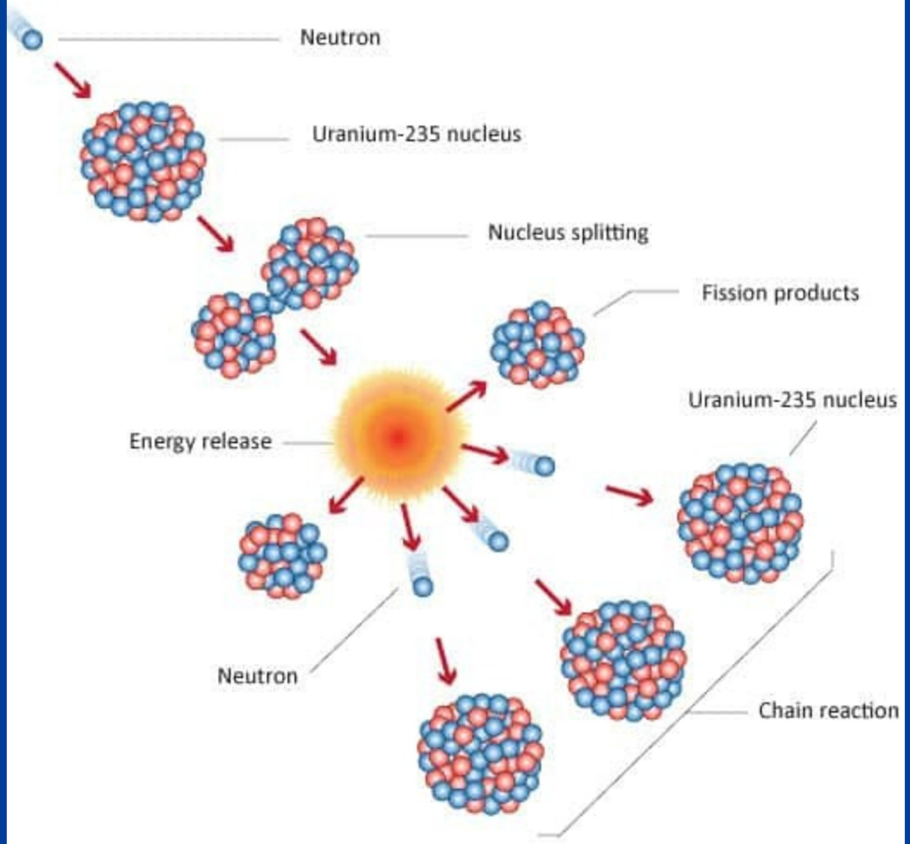
Kärnklyvning är den process där en atomkärna **delas upp i två eller flera** mindre kärnor och andra partiklar. Dessa partiklar kan inkludera **neutroner, alfapartiklar (heliumkärnor), betapartiklar (elektroner) och gammastrålar** (som består av ljuspartiklar eller fotoner).





Co-funded by the European Union

fissionskedjereaktion



Vad är fissionskedjereaktion?

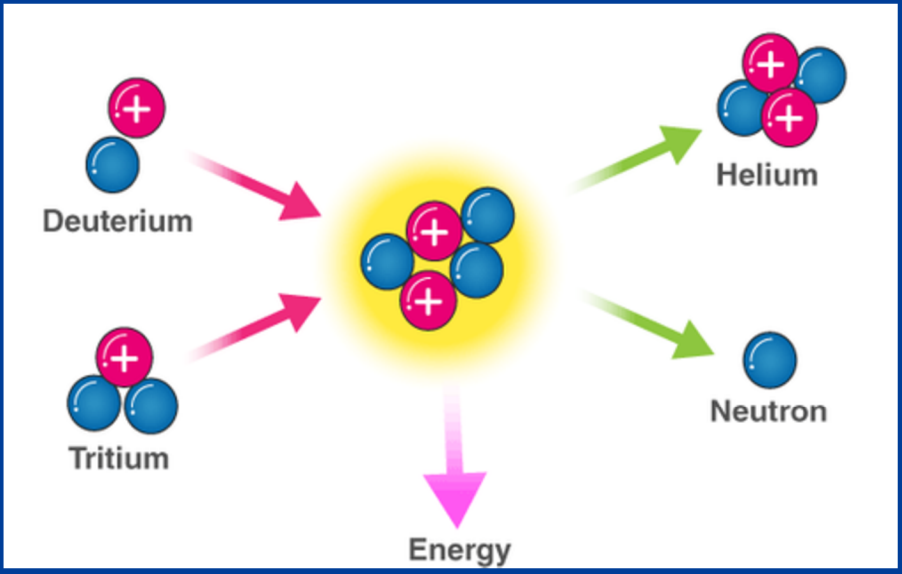
Neutronerna som frigörs vid fission kan initiera en ny fissionsprocess, en process vars geometriska progression ökar genom att antalet neutroner fördubblas med varje process. En sådan reaktion kallas en kedjereaktion.

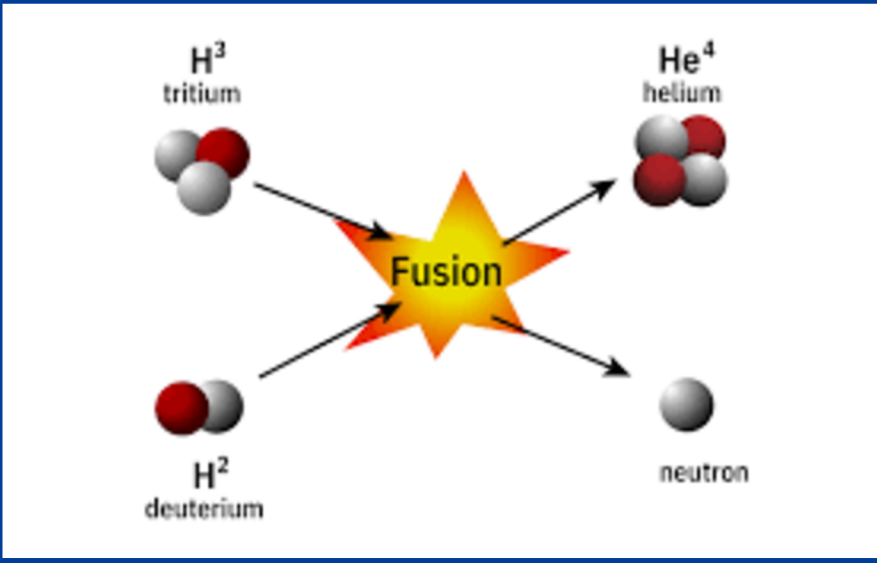
Co-funded by the European Union

Co-funded by the European Union

Vad menar vi med kärnfusion?

Fusionsreaktioner driver solen och andra stjärnor. Vid fusion slås två lätta kärnor samman och bildar en enda tyngre kärna. Processen frigör energi eftersom den totala massan av den resulterande kärnan är mindre än massan av de två ursprungliga kärnorna. Den överblivna massan blir energi.





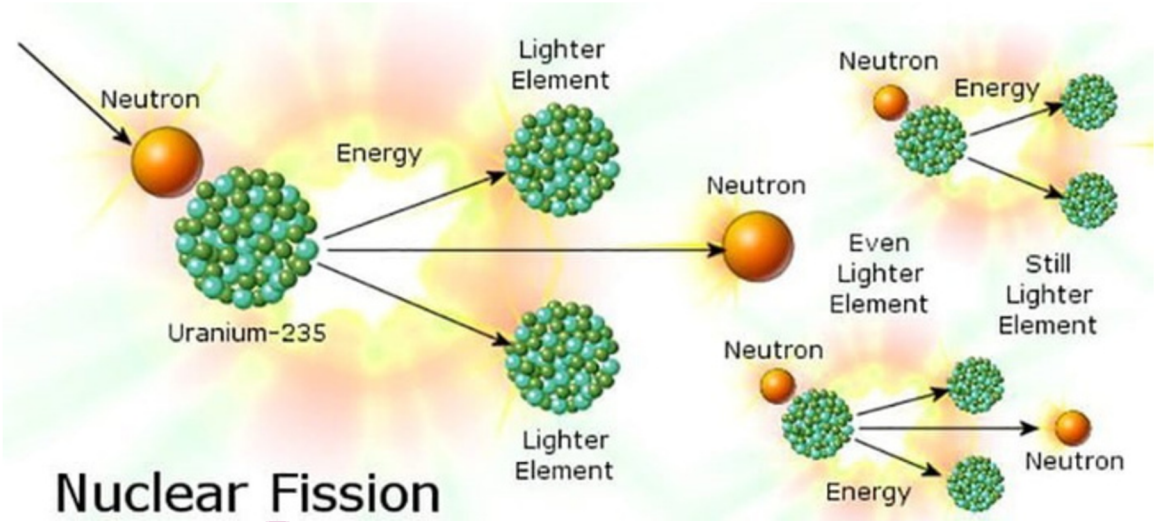
Co-funded by the European Union

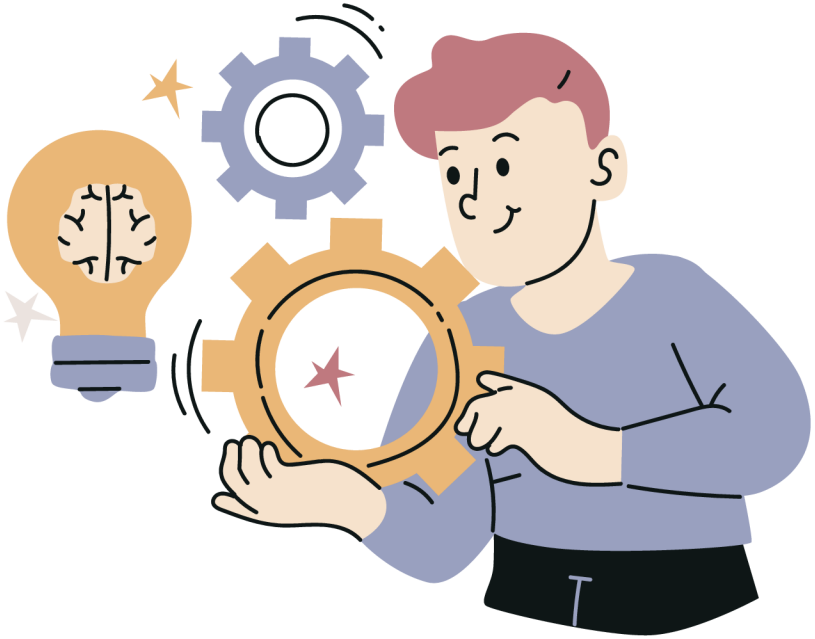
Dags att prova på ...



Vad sägs om att du sätter igång med lite praktiskt arbete?

Låt oss se om vi kan simulera processen för kärnklyvning!





Co-funded by the European Union

Du har säkert märkt...

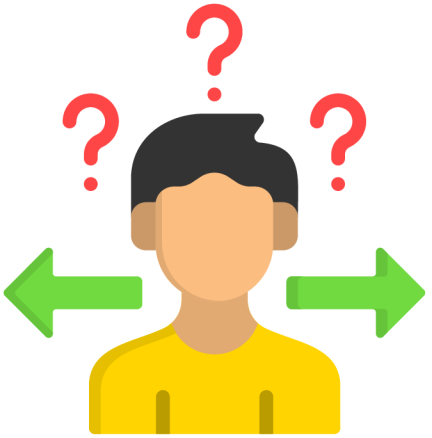
- Den potentiella växelverkansenergin för uran-235-kärnan är minimal
- Efter att ha fångat den långsamma neutronen ökar kärnans totala energi
- Efter klyvningen av uran-235-kärnan genom att en långsam neutron fångas upp frigörs energi motsvarande skillnaden i massa; resultatet är två lättare kärnor med en kinetisk energi lika med reaktionsenergin Q = 200 MeV och flera höghastighetsneutroner (snabba neutroner).

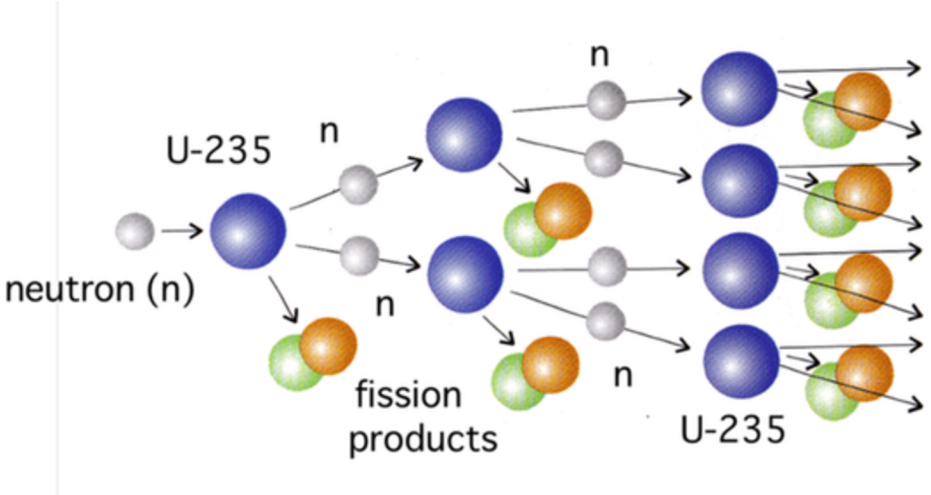
Co-funded by the European Union

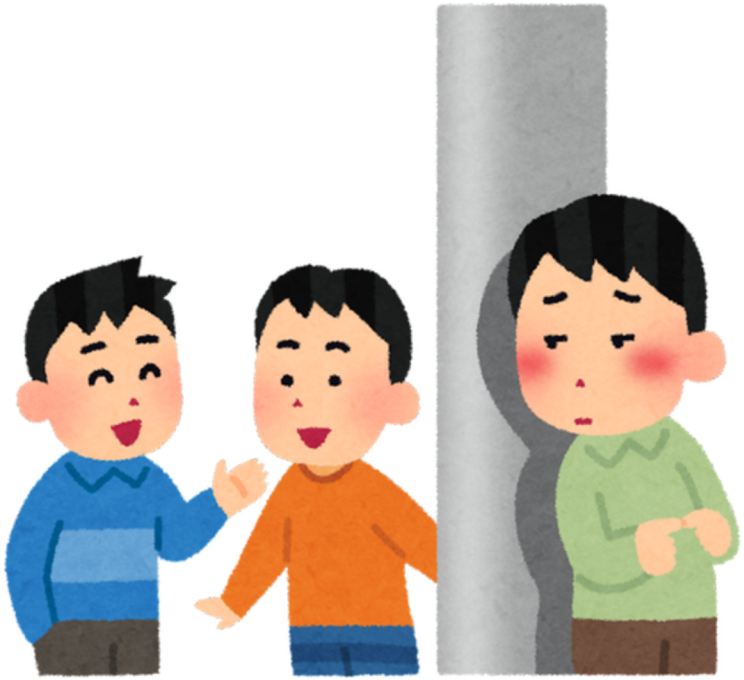
Dags att prova på ...IGEN!

Redo för lite mer praktiskt arbete?

Låt oss se om vi kan simulera processen för fissionskedjereaktion!



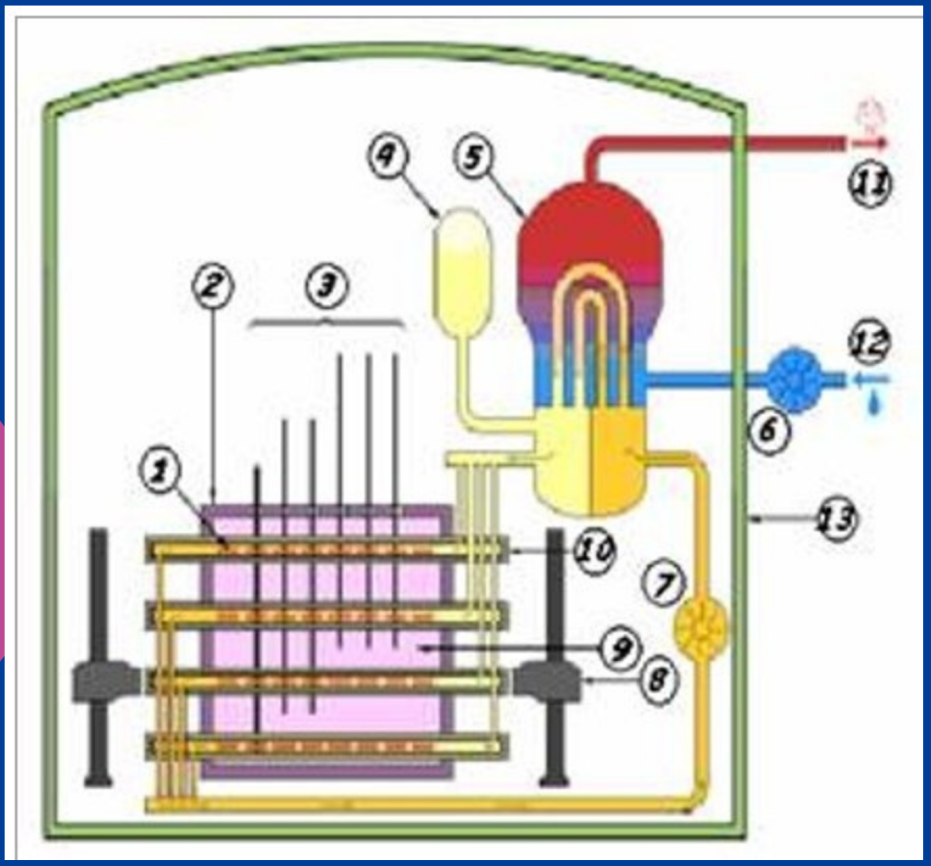




Co-funded by the European Union

Bygga en kärnreaktor

I nästa aktivitet måste du använda dina kunskaper, såväl som dina tekniska färdigheter, för att bygga en kärnreaktor.



Komponenter i en kärnreaktor

Kärnbränsle:

Vanligtvis uran-235 eller plutonium-239, som genomgår klyvning när det bombarderas av neutroner.

Moderator:

Ett ämne (som vatten, tungt vatten eller grafit) som saktar ner neutroner för att öka sannolikheten för fission

Kärnreaktor

Kontrollstavar:

Dessa stavar är gjorda av material som bor eller kadmium och absorberar neutroner och hjälper till att reglera fissionsprocessen. De kan sättas in i eller tas bort från reaktorhärden.

Kylvätska:

En vätska eller gas (ofta vatten) som avlägsnar värme från reaktorhärden och överför den till en ånggenerator eller direkt till en turbin.

Inneslutningsstruktur:

En tjock, robust struktur utformad för att begränsa eventuella utsläpp av radioaktiva material och skydda miljön.

Ånggenerator:

I vissa reaktorkonstruktioner överför kylvätskan värme till vatten, vilket skapar ånga som driver turbiner för att generera elektricitet.

Turbin och generator:

Omvandla värmeenergin från ånga till mekanisk energi, som sedan omvandlas till elektrisk energi.

.

M-STEM
Co-funded by the European Union
VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
EURASIA INSTITUTE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN
City of Malmö

Co-funded by the European Union

Optimala förhållanden för att en kärnreaktor ska fungera normalt

Stabil temperatur

- Reaktorn måste upprätthålla en stabil driftstemperatur. Detta säkerställer att kärnklyvningsprocessen sker med en kontrollerad hastighet, vilket förhindrar överhettning eller överdriven kylning.



Korrekt moderatorfunktion

- Moderatorn måste effektivt bromsa neutronerna för att öka sannolikheten för fission. Valet av moderator (t.ex. vatten, tungt vatten eller grafit) bör matcha reaktorns design för att optimera neutronekonomin.

Tillräckligt neutronflöde

- Ett tillräckligt antal neutroner måste finnas närvarande för att upprätthålla fissionskedjereaktionen. Detta kan kontrolleras genom arrangemanget av bränsle, moderator och kontrollstavar.

Co-funded by the European Union

Optimala förhållanden för att en kärnreaktor ska fungera normalt

Effektiv positionering av styrstavar

- Kontrollstavar måste sättas in eller dras ut korrekt för att hantera reaktorns reaktivitet. Detta säkerställer att fissionsreaktionen förblir stabil och kan justeras efter behov.





Konsekvent kylvätskeflöde:

- Kylvätskan måste flöda kontinuerligt och effektivt genom reaktorhärden för att avlägsna värme. Kylvätskans temperatur och tryck bör hållas inom angivna gränser för att säkerställa effektiv värmeöverföring.

Co-funded by the European Union

Vad kan gå fel?

Olycka med kylvätskeförlust (LOCA)

Orsak: Ett brott eller en läcka i kylsystemet kan leda till en snabb förlust av kylvätska, vilket äventyrar förmågan att avlägsna värme från reaktorhärden.

Fel på reaktivitetskontroll

Orsak: Fel i styrstavsmekanismerna eller fel på neutrondetektorerna kan leda till felaktig reglering av fissionsreaktionen.

Överhettning av reaktorkärnan

Orsak: Otillräckligt kylvätskeflöde eller fel på värmeväxlaren kan leda till överhettning





Inneslutningsbrott

Orsak: Strukturfel i inneslutnings-byggnaden på grund av extremt tryck eller seismisk aktivitet kan leda till utsläpp av radioaktiva material.



Co-funded by the European Union

Låt oss se vad vi har lärt oss!



Delta i följande kahoot-spel och ta reda på hur mycket du kan om kärnklyvning, fusion och reaktor.

Kärnklyvning och kärnfusion - MSTEM-projektet





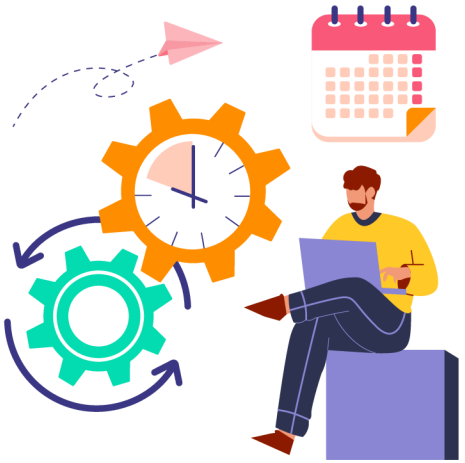
Läxa Aktivitet 1

Du ska skapa en presentation om effekterna av kärnkraftsolyckor. För att skapa presentationen, använder eleverna ett digitalt verktyg som de själva väljer.

Du kan få lite inspiration genom att titta på följande videor.
https://www.youtube.com/watch?v=0l7QFfsHBks
https://www.youtube.com/watch?v=Aza-2wopCFY

Läxa Aktivitet 2

Ni kan bilda grupper om 5 medlemmar och skapa en konceptkarta över teknologiernas inverkan på samhället och naturen.



Co-funded by the European Union

Co-funded by
the European Union



Matematik

METAVERSE-BASED STEM EDUCATION FOR A SUSTAINABLE AND RESILIENT FUTURE

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
EURASIA INSTITUTE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN
City of Malmö

Lektionsplanering - Matematik

Lärandemål:

Vid slutet av den här lektionen kommer eleverna att kunna:

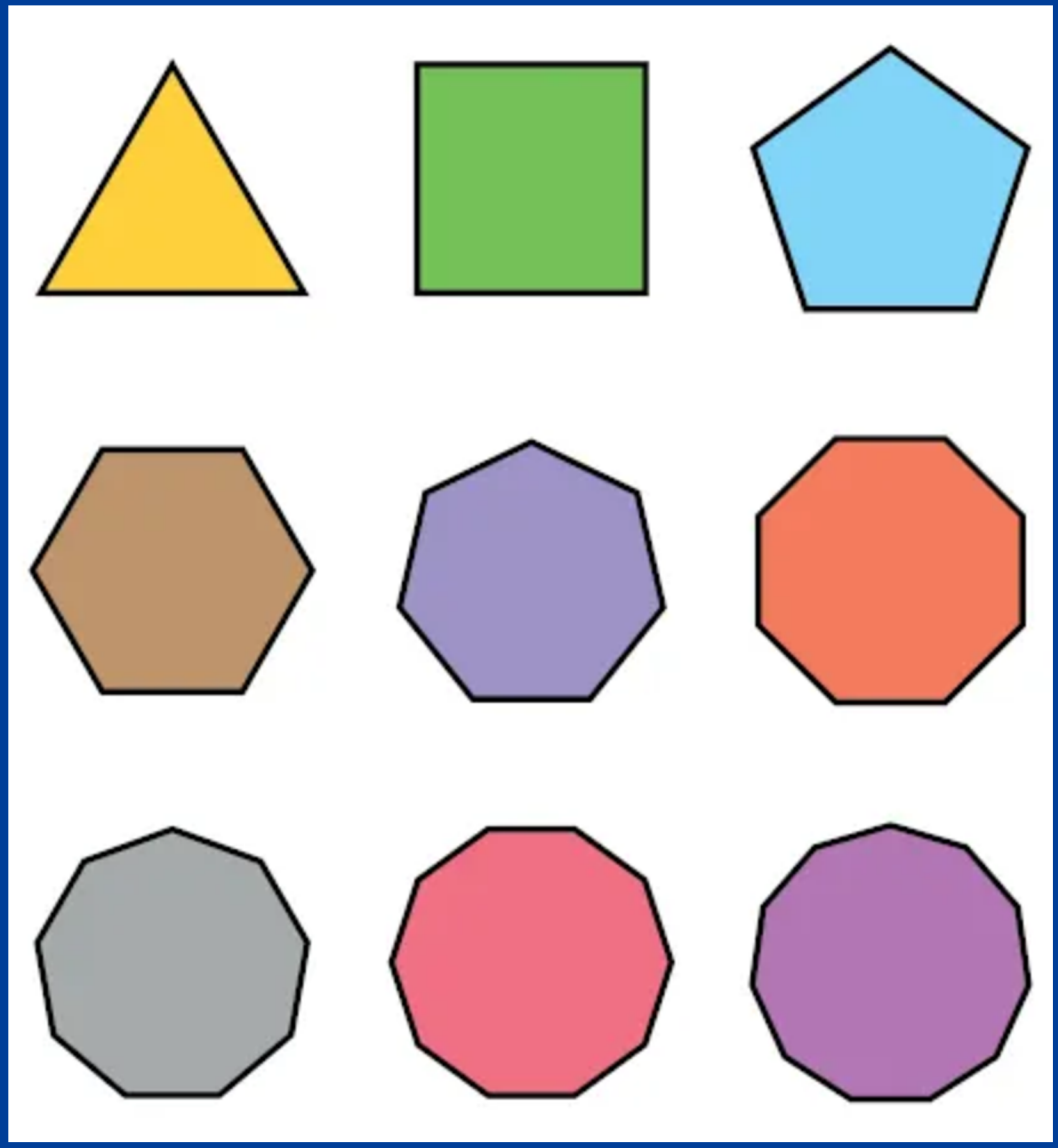
- Identifiera de olika typerna av polygoner baserat på antalet sidor.
- Förstå begreppet polygoner, deras egenskaper och klassificeringar.
- Utforska hur polygoner används inom olika områden inom teknik, ingenjörskonst och vetenskap (STEM).
- Främja användningen av tekniska verktyg för att simulera och designa polygoner.

Co-funded by the European Union

Vad är polygnos?

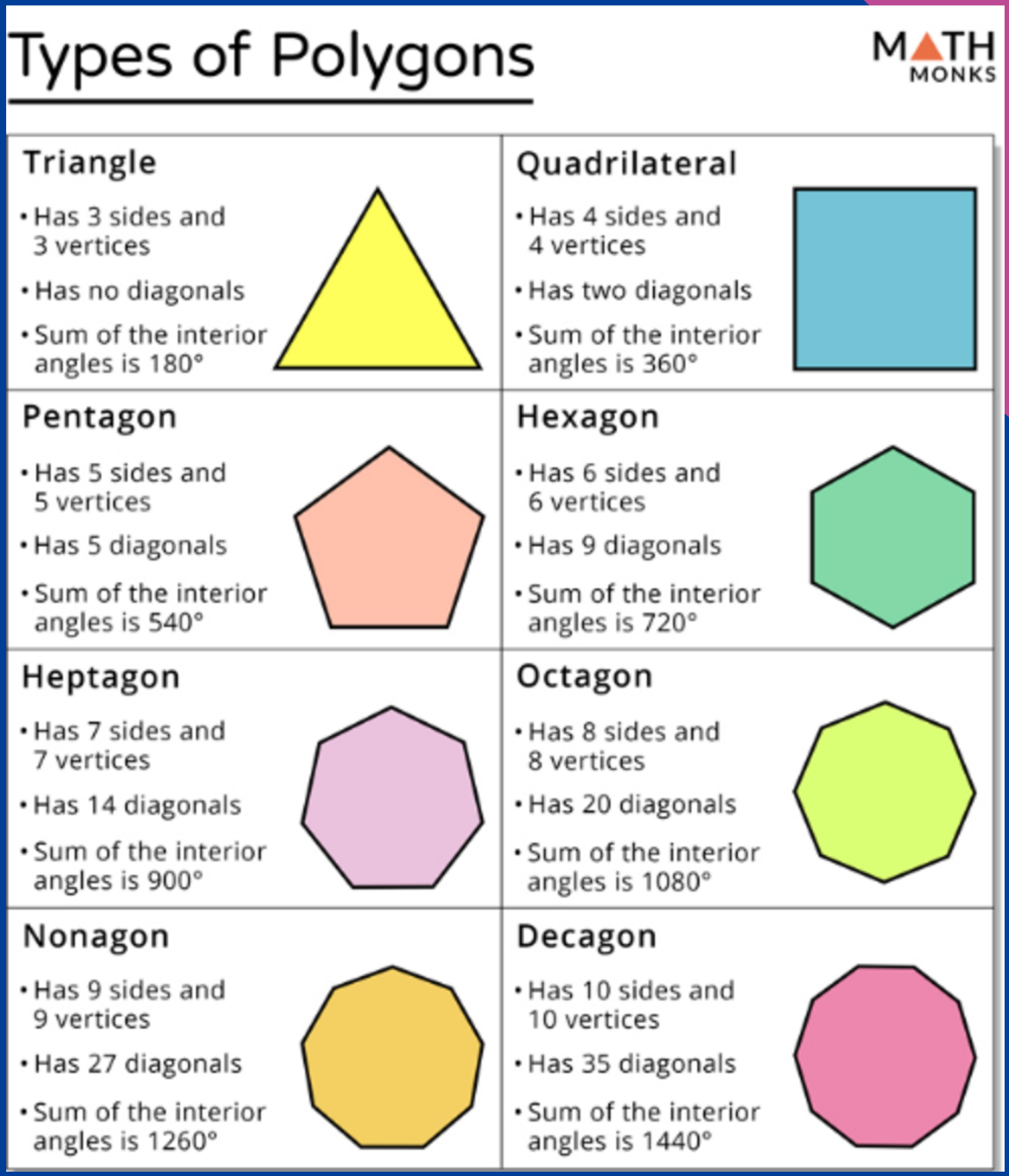
P

- Polygoner är platta, slutna geometriska figurer avgränsade av raka linjesegment.
- Några exempel på polygoner är trianglar, kvadrater och rektanglar.



Co-funded by the European Union

- Typer av polygoner: Trianglar, fyrhörningar, femhörningar, sexhörningar, sjuhörningar, åtthörningar
- Egenskaper hos polygoner: Sidor, inre vinklar, diagonaler
- Klassificering av polygoner: Regelbundna och oregelbundna



M-STEM

Co-funded by the European Union

Strategier och aktiviteter

1. Introduktion (10m)

- Börja med en kort genomgång av geometriska figurer, med fokus på polygoner.
- Förklara att polygoner är platta figurer som bildas av raka linjesegment som möts i punkter som kallas noder.
- Presentera exempel på polygoner i vardagslivet (arkitektur, produktdesign, väg- och vattenbyggnad) och hur de är viktiga för att bygga stabila och effektiva strukturer.



Co-funded by the European Union

2. Huvudlektion (25m)

Användning av polygoner i vardagen

Arkitektonisk design:

Att utforma arkitektoniska strukturer och monument är oerhört viktigt för ingenjörer. Om vi noggrant observerar är nästan all arkitektur en produkt av geometrisk analys utförd med precision och noggrannhet.

Exempel

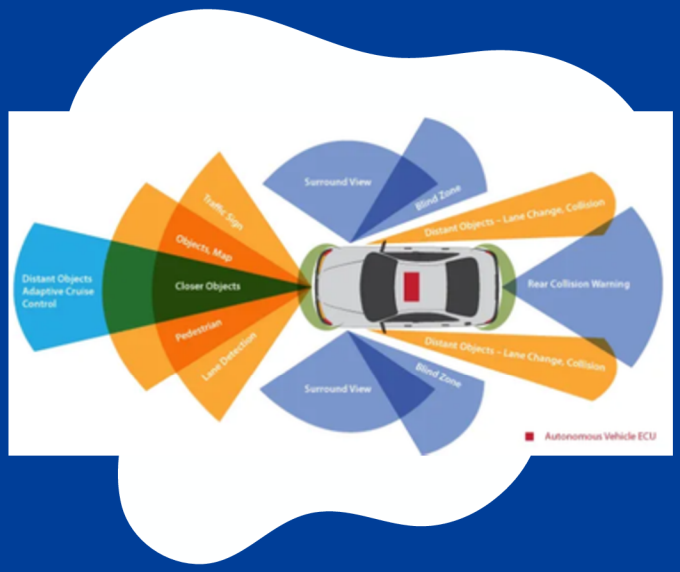


Co-funded by the European Union

Co-funded by the European Union

Fler exempel

GRAFISK DESIGN;
PRODUKTDESIGN; AUTOMATION AV FORDON;

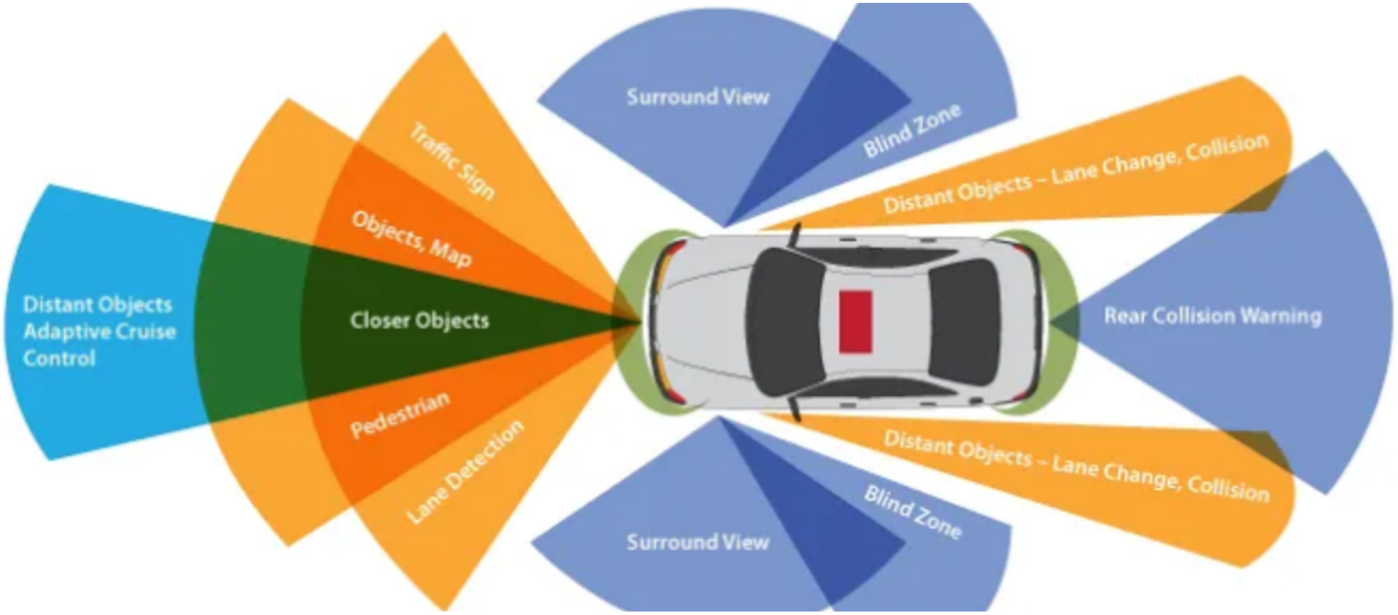






Co-funded by the European Union

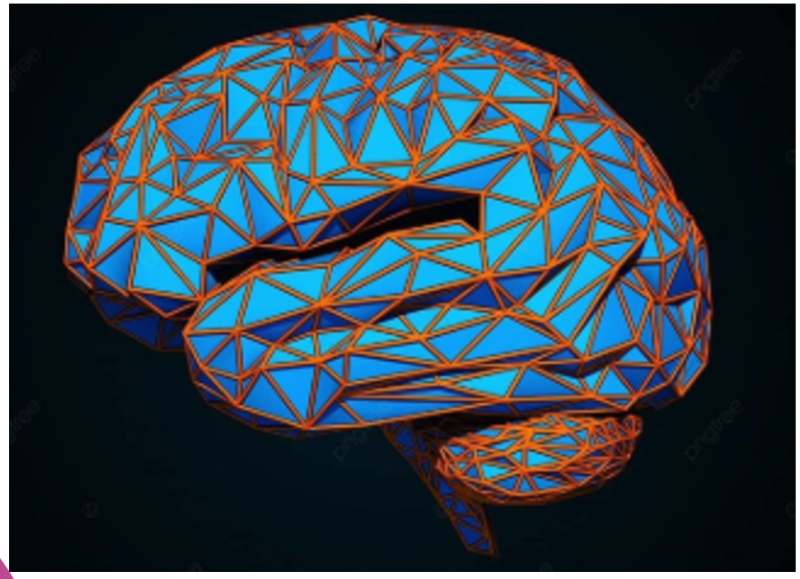
Uppfattning i självkörande bilar



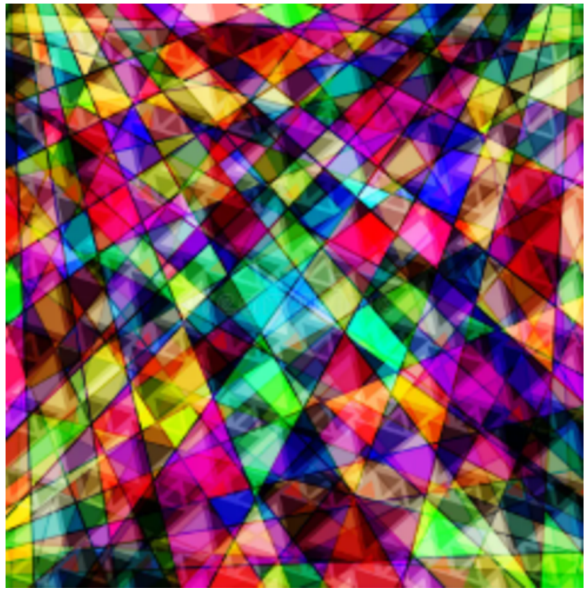
Automatisering av fordon

Co-funded by the European Union

Design av produkter





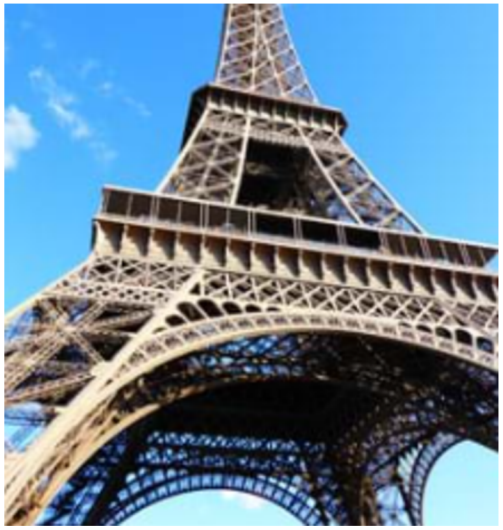


Logotyper; Polygonillustrationer; Polygonkonst

Co-funded by the European Union

Design av produkter







Polygonkonst; Polygoner i ingenjörsprojekt

Co-funded by the European Union

Ingenjörsprojekt





Polygoner i ingenjörsprojekt

3. Praktisk aktivitet (20m)

- **Konstruktion av polygoner:**

- Dela in eleverna i grupper och dela ut material (kartong, linjal och passare).

- Varje grupp måste konstruera olika polygoner (trianglar, fyrhörningar, femhörningar, hexagoner), rita dem och markera hörn och sidor.

-För varje polygon, beräkna och markera summan av de inre vinklarna.





Co-funded by the European Union

Co-funded by the European Union

Digital utforskning

Använd program som GeoGebra för att låta eleverna rita polygoner digitalt och visualisera hur vinklar och egenskaper ändras när de förändrar sidorna.





Praktisk aktivitet - Mål

Pedagogen strävar efter att hjälpa eleverna att tillämpa geometri på ett praktiskt sätt genom att simulera användningen av beräkningar och tekniker för att lösa konstruktionsproblem.
Det syftar också till att uppmuntra samarbete och kommunikation av idéer för att lösa ett verkligt problem.





Co-funded by the European Union

Sammanfattning (10m)

- **Presentation av projekt:** Varje grupp presenterar sin konstruktion för resten av klassen och förklarar de val som gjorts vad gäller geometriska former och utförda beräkningar.
- **Diskussion:** Vad lärde du dig om hur geometri används i verkliga konstruktioner? Hur har tekniken hjälpt till i design- och problemlösningsprocessen?

Co-funded by the European Union

Läxa:

Undersök hur de tror att geometriska koncept kan tillämpas inom andra områden, såsom naturvetenskap och teknik. Med praktiska exempel.

Utvärdering/bedömning:

Studenterna bedöms baserat på: - Deltagande i praktiska aktiviteter.

- Vid tillämpning av matematiska begrepp i konstruktioner och beräkningar.

- Kreativitet i att tillämpa koncept inom 3D-modellering.

- Tydlighet och precision i projektpresentationer.

Co-funded by the European Union

Lektionsresurser: •

Surfplattor, datorer eller smartphones med programvara för geometrisk modellering (GeoGebra, Tinkercad).

• Papper och penna för inledande skisser och beräkningar.

• Projektor för demonstrationer och visualiseringar.



Co-funded by the European Union

Resurser som använts för att skapa lektionen:

Books: - "How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method" - George Pólya Publisher: Princeton University Press

Geogebra-länk: https://www.geogebra.org

MIT OpenCourseWare - Matematiklänk: https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/

Desmos-länk: https://www.desmos.com

Länk till STEM-resurscenter (NCTM):

https://www.nctm.org

Co-funded by the European Union

Co-funded by
the European Union



Naturvetenskap

METAVERSE-BASED STEM EDUCATION FOR A SUSTAINABLE AND RESILIENT FUTURE

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

VAEV R&D · Colegio Séneca S.Coop.And · Agrupamento de Escolas de Barcelos · Eurasia Institute · Inspectoratul Școlar Județean Teleorman · City of Malmö

Lektionsplanering - Naturvetenskap

Lärandemål:

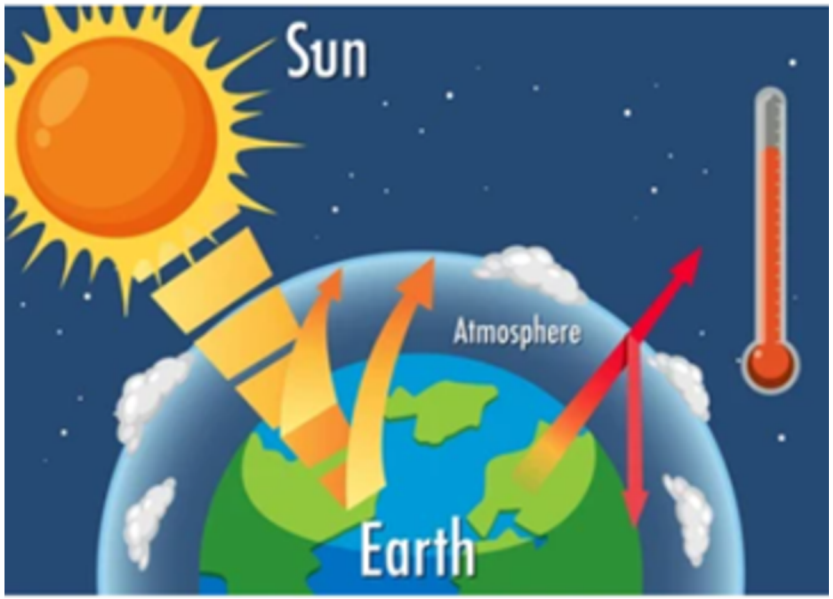
Vid slutet av den här lektionen kommer eleverna att kunna:

- **Förstå orsakerna till och konsekvenserna av klimatförändringarna på planeten.**
- **Utforska data om klimatförändringar och dess samband med faktorer som temperatur och gasutsläpp.**
- **Använd tekniska verktyg för att analysera och föreslå lösningar för att mildra effekterna av klimatförändringarna.**
- **Främja förmågan att arbeta med vetenskapliga data och simuleringar**

Co-funded by the European Union

Viktigaste orsakerna till klimatförändringarna

- **Växthuseffekten**
- **Avskogningseffekt**
- **Förorenande utsläpp**







Co-funded by the European Union

•Globala effekter av klimatförändringar:







Co-funded by the European Union

Strategier och aktiviteter

1. Introduktion (10m)

- Börja lektionen med en kort introduktion till vad klimatförändringar är och visa några exempel för eleverna.
- Fråga eleverna vad de vet om global uppvärmning och dess konsekvenser. Låt dem reflektera över hur mänskliga handlingar bidrar till problemet.
- Använd bilder eller korta videor av extrema väderhändelser (som orkaner, torka, översvämningar) för att illustrera synliga effekter och skapa diskussion.



Co-funded by the European Union

EXEMPEL PÅ VÄDERHÄNDELSER

Orkaner och deras effekter





Co-funded by the European Union

Co-funded by the European Union

Fler exempel

UTTORKNING OCH ÖVERSVÄMNINGAR





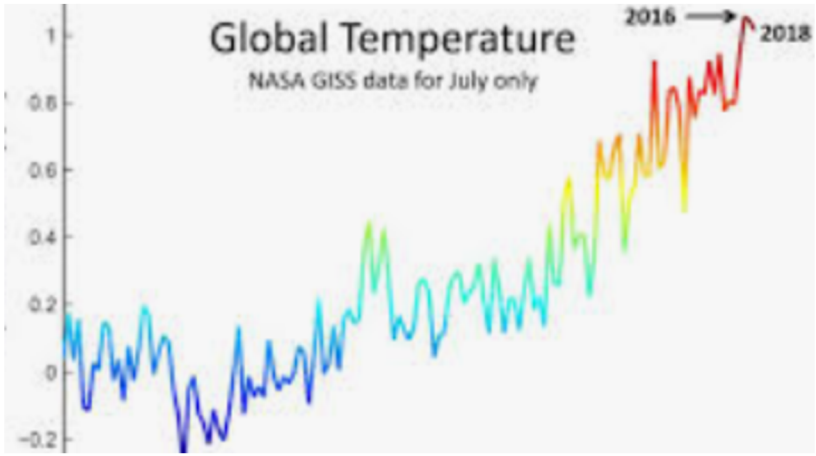
Co-funded by the European Union

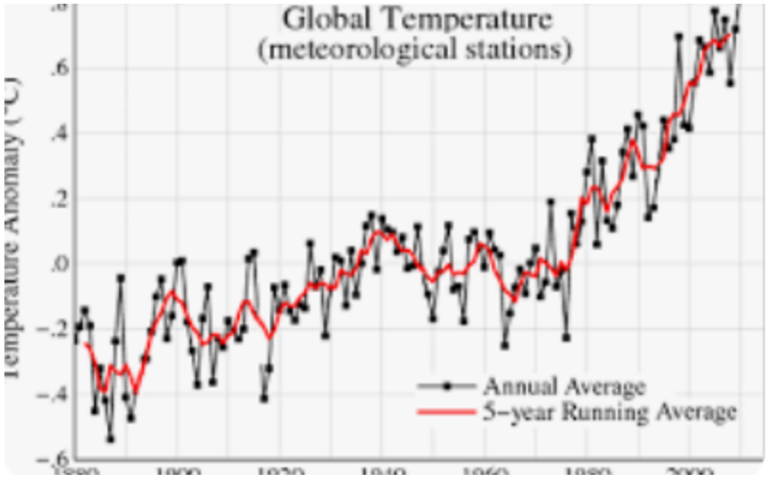
Utveckling: 40m

Del A: Vetenskaplig forskning och dataanalys: 10m

Utforskning av klimatdata:

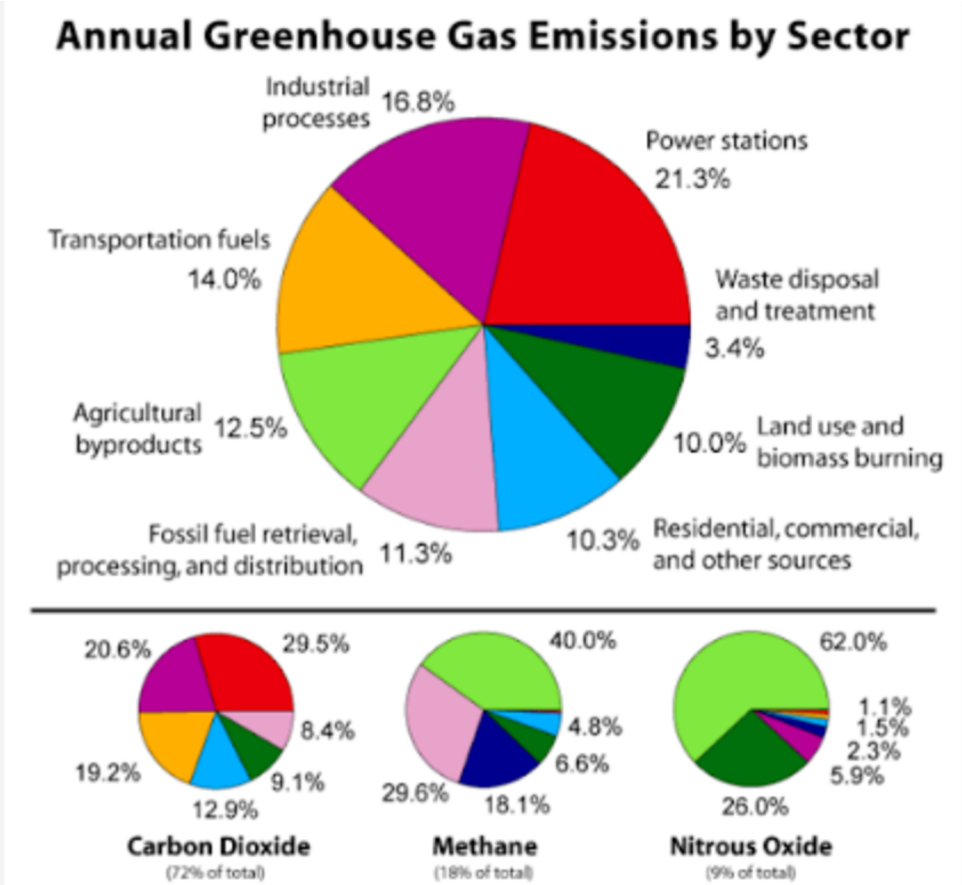
- Visa eleverna grafer och diagram som visar ökningen av den globala temperaturen under de senaste 100 åren.
- Visa hur forskare följer dessa förändringar med hjälp av data från satelliter och väderstationer.

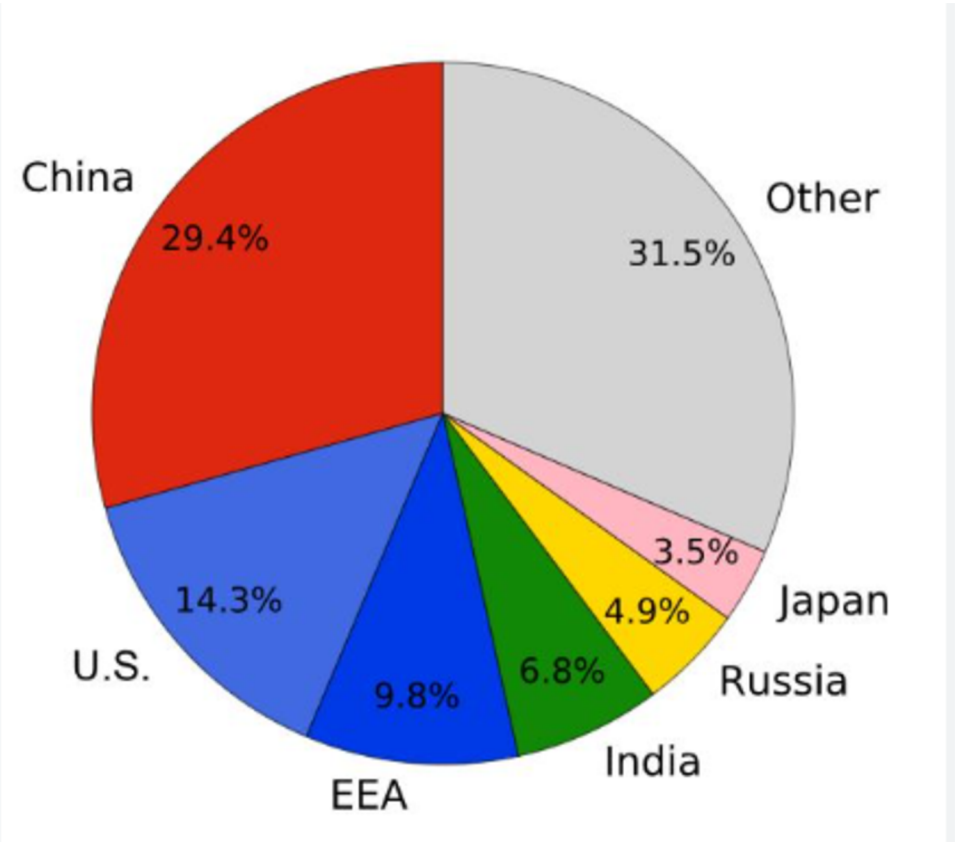




Co-funded by the European Union

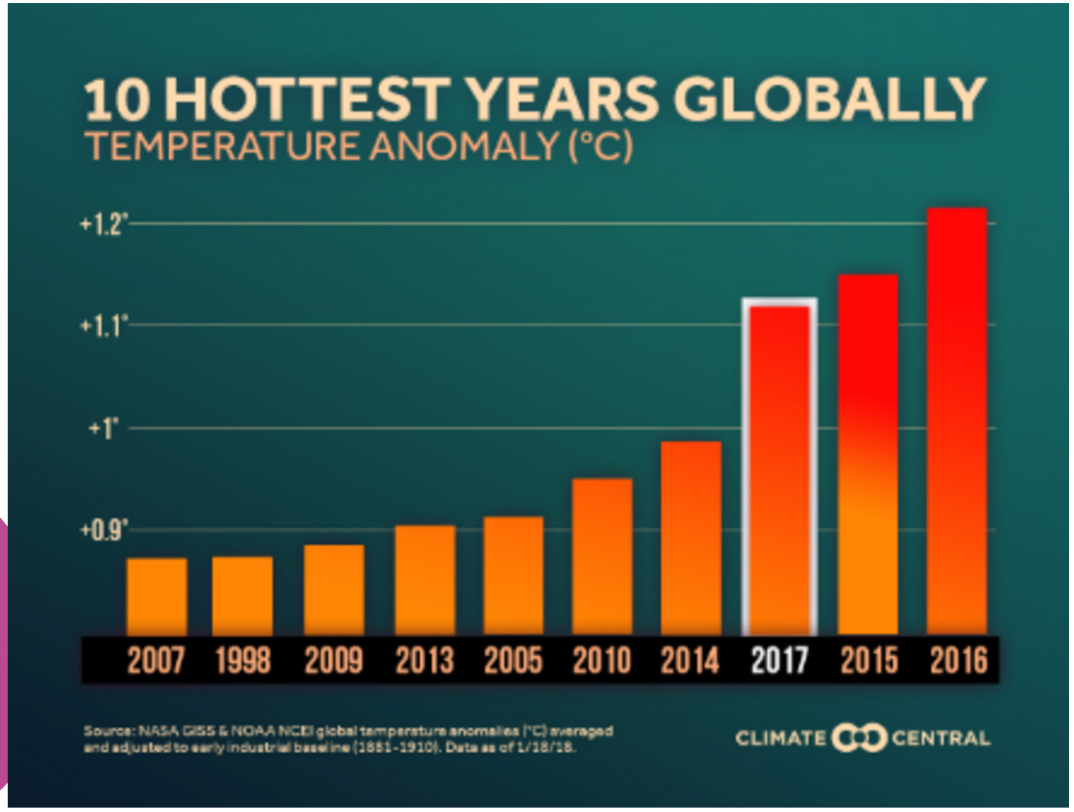
Grafer och diagram

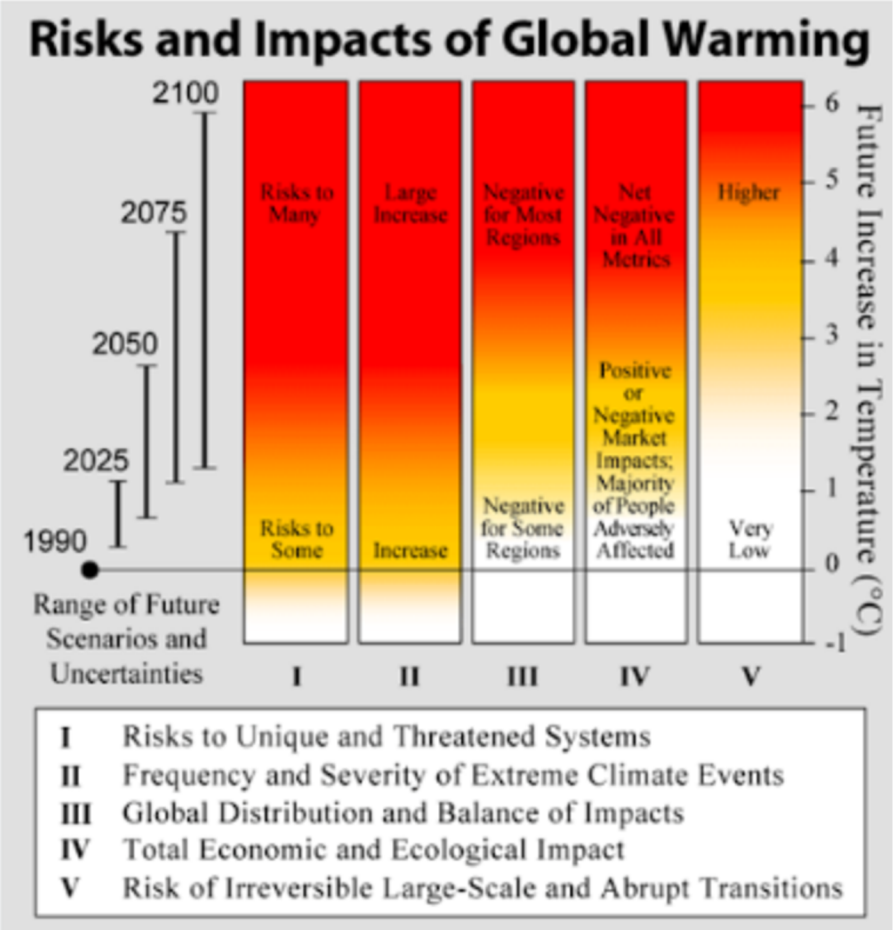




Co-funded by the European Union

Grafer och diagram





Co-funded by the European Union

Gruppaktivitet: 10m

- Dela in eleverna i grupper och tilldela varje grupp en uppsättning klimatdata (genomsnittlig global temperatur, CO2-nivåer, variationer i havsnivån etc.).

- Eleverna ska skapa grafer och diagram för att visualisera data och identifiera förändringsmönster.

- Fråga dem hur dessa förändringar kan påverka olika regioner i världen.



Del B: Teknologiska lösningar och tekniska projekt: 20m

- **Utforska gröna teknologier:**

- **Introducera konceptet grön teknik, såsom solpaneler, vindkraftverk och elbilar, och hur de kan bidra till att mildra klimatförändringarna.**

- **Visa videor eller animationer om hur dessa tekniker fungerar och hur de bidrar till att minska koldioxidutsläppen.**





Co-funded by the European Union

Co-funded by the European Union

Gröna teknologier



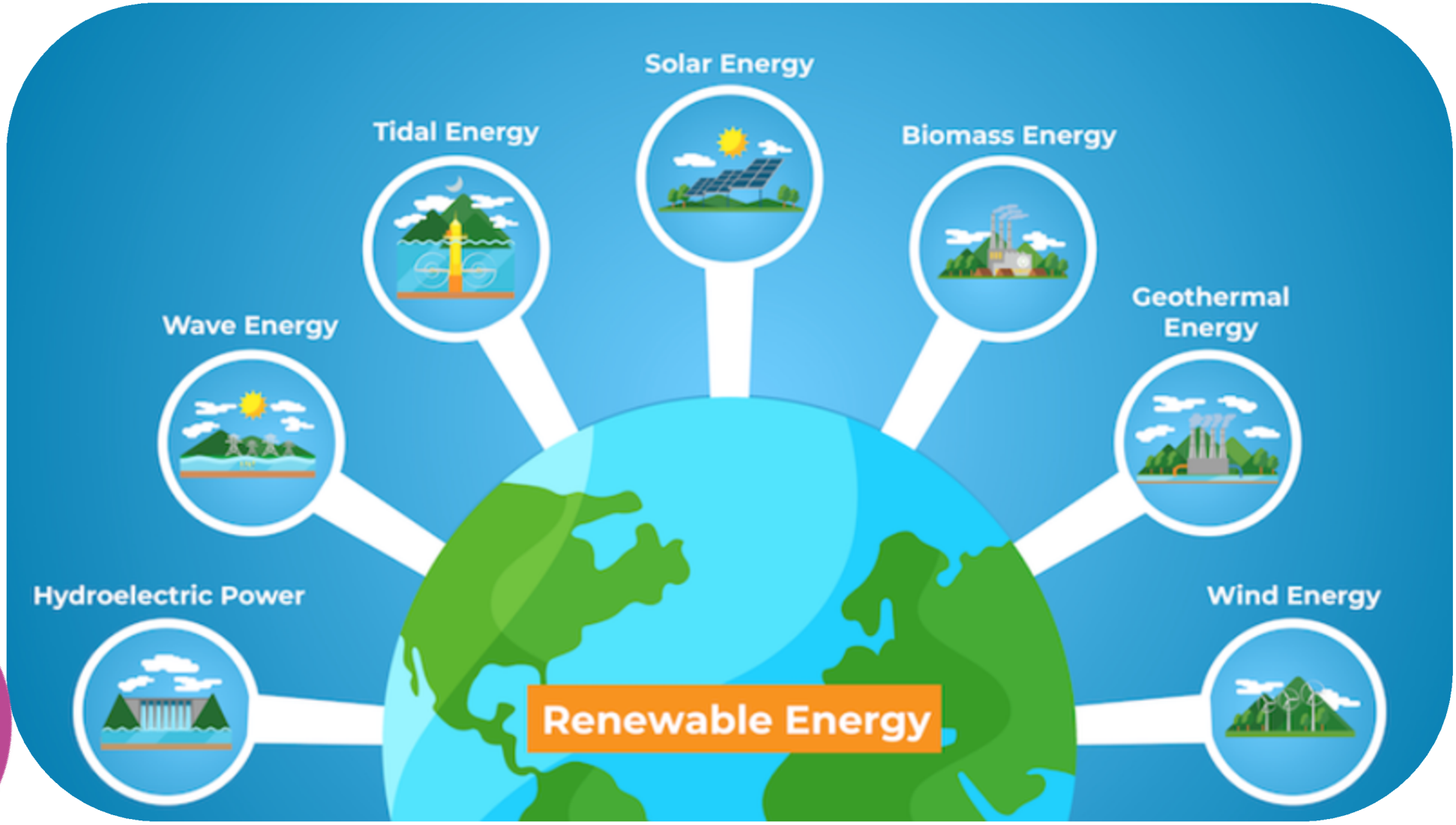
Gröna teknologier





Co-funded by
the European Union

Förnybar energi



Co-funded by the European Union

Praktisk aktivitet i grupp: (15m)

- Varje grupp kommer att ansvara för att utforma en teknologisk eller strukturell lösning för att bekämpa effekterna av klimatförändringarna.
- De bör fundera över hur teknik kan användas för att minska koldioxidutsläpp, generera förnybar energi eller förbättra byggnaders energieffektivitet.

- Med hjälp av papper, återvinningsmaterial eller modelleringsprogram som Tinkercad ska grupperna skapa en modell eller mockup av den lösning de har utvecklat.
- Det kan vara en idé som ett hållbart hus, ett litet vindkraftverk eller en hemmagjord solpanel.

Co-funded by the European Union

Praktisk aktivitet i grupper: (15m)

Hållbara hus - Projekt



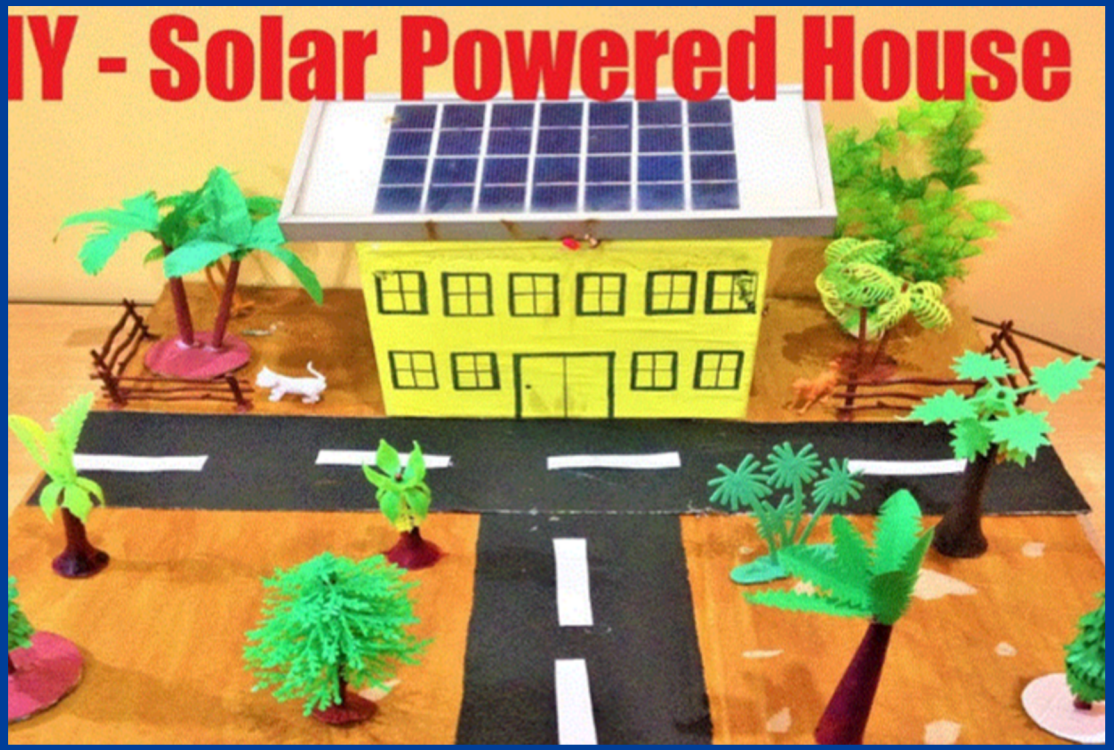


Co-funded by the European Union

Praktisk aktivitet i grupp: (15m)

Litet vindkraftverk eller en hemmagjord solpanel - Projekt.





Co-funded by the European Union

Sammanfattning och reflektion:

Presentation av projekten:

- Grupperna presenterar sina lösningar för resten av klassen.
- De bör förklara hur deras idé kan bidra till att mildra klimatförändringarnas effekter och hur teknik användes i processen.



Co-funded by the European Union

Sammanfattning och reflektion:

- Avsluta med en diskussion om hur vetenskap, teknologi och ingenjörskonst kan samarbeta för att bekämpa klimatförändringar.
- Fråga eleverna vad de kan göra i sina dagliga liv för att bidra till hållbarhet och miljöbevarande.



Co-funded by the European Union

Bedömning:

Deltagande:

- Utvärdera elevernas deltagande i dataanalys och utveckling av tekniska lösningar.

Kreativitet i projektet:

- Utvärdera kreativiteten och genomförbarheten hos de lösningar som presenteras av eleverna

Dataanalys:

- Kontrollera elevernas förmåga att tolka klimatdata korrekt och dra relevanta slutsatser.

Samarbete:

- Observera hur eleverna arbetar som grupp för att utveckla sina lösningar och hur de kommunicerar sina idéer.

Co-funded by the European Union

Resurser:

- Datorer eller surfplattor med tillgång till kalkylprogram (Excel eller Google Sheets).
- Internetåtkomst för att undersöka klimatdata och ta del av videos i ämnet.
- Återvinningsbart material för att bygga prototyper (papper, pennor, saxar, lim).
- Projektor för presentationer och visning av grafik och videor.

Co-funded by the European Union

Bibliografi:

Webbplatser och online-resurser:

National Geographic - Länk till klimatförändringar:
https://www.nationalgeographic.com/environment/climate-change

The Guardian - Länk till klimatförändringar:
https://www.theguardian.com/environment/climate-change

Dokumentärer och videor:

"En obekväm sanning" (2006) Regi: Davis Guggenheim

"Innan det är för sent" (2019) Regi: Werner Boote

Co-funded by the European Union

Låt oss ta hand om vår planet. Det är den enda vi har ...



Co-funded by the European Union

Co-funded by
the European Union



Hållbar teknik

METAVERSE-BASED STEM EDUCATION FOR A SUSTAINABLE AND RESILIENT FUTURE

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

VAEV R&D · Colegio Séneca S.Coop.And · Agrupamento de Escolas de Barcelos · Eurasia Institute · Inspectoratul Școlar Județean Teleorman · City of Malmö

Lärandemål

Det primära målet med den här lektionen är att hjälpa eleverna att förstå hur hållbar teknik minskar miljöskador samtidigt som den förbättrar vardagen. I slutet av lektionen kommer eleverna att kunna definiera vad hållbar teknik är, identifiera verkliga exempel som gröna byggnader, energieffektiva enheter och smarta stadssystem, och förstå hur dessa innovationer stöder en mer hälsosam planet. Genom en praktisk Metaverse-simulering kommer de att utforska en virtuell miljövänlig stad och observera viktiga hållbarhetsfunktioner i praktiken. Denna fördjupande upplevelse är särskilt värdefull för elever som har svårt att förstå abstrakta tekniska begrepp. Lektionen kommer också att uppmuntra eleverna att reflektera över hur dessa tekniker kan användas i deras egna samhällen eller hem, vilket främjar kreativitet, problemlösning och miljöansvar. Sammantaget kommer eleverna att utveckla den grundläggande kunskap och nyfikenhet som behövs för att förstå hållbarhet på ett praktiskt, tillgängligt och engagerande sätt.

Co-funded by the European Union

Introduktion

Teknologi spelar en stor roll i våra dagliga liv, från hemmen vi bor i till gatorna vi går på. Den påverkar hur vi använder resurser och den påverkar vårt jordklot. Hållbar teknik är nya idéer och verktyg som hjälper till att möta våra behov samtidigt som de skyddar naturen och sparar resurser för framtiden. I den här lektionen kommer eleverna att lära sig hur saker som gröna byggnader, energieffektiva apparater och smarta nät kan hjälpa städer att bli renare och hälsosammare. De kommer också att ta en virtuell rundtur i en miljövänlig stad i Metaverse för att se hur dessa idéer fungerar i verkligheten.

Viktiga punkter:

- **Definition av hållbara teknologier:** Tekniker som minskar miljöpåverkan och använder resurser effektivt
- **Varför det är viktigt:** Minskar föroreningar, sparar energi och stöder hälsosammare samhällen
- **Stora idéer:** Grön byggnadsdesign, effektiv uppvärmning/kylning och cirkulär ekonomi

Co-funded by the European Union

Gröna byggtekniker

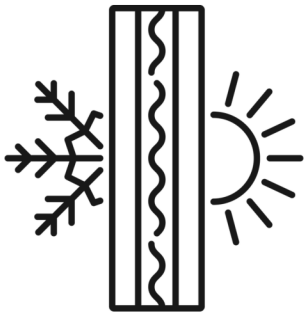
Byggnader kan förbruka upp till 40 % av en stads energi och producera en stor andel av dess koldioxidutsläpp. Gröna byggtekniker syftar till att ändra på detta genom att optimera material och system – från väggar som isolerar så bra att du behöver mindre uppvärmning, till tak täckta av växter som kyler luften. Låt oss utforska tre kärnstrategier:



Co-funded by the European Union

Gröna byggtekniker

- **Högpresterande isolering:** Använder material som styvt skum, mineralull eller aerogel för att minska värmeöverföring.



- **Passiv soldesign:** Orienterar fönster och väggar för att fånga vintersolljus och skugga sommarvärmen, vilket minskar värme-/kylbelastningen med upp till 30 %.



- **Levande tak och väggar:** Växttäckta ytor som absorberar regnvatten, ger isolering och skapar livsmiljöer för vilda djur.



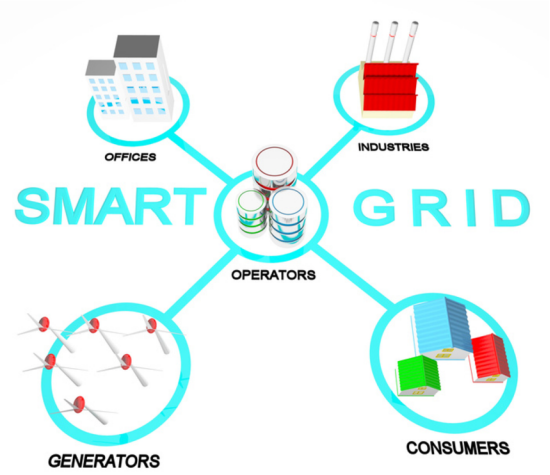
Teknisk detalj:

- Standarden för ”passivhus” begränsar det årliga värmebehovet till 15 kWh/m²·år, jämfört med 150+ i typiska byggnader.

Co-funded by the European Union

Energieffektiva hushållsapparater och smarta elnät

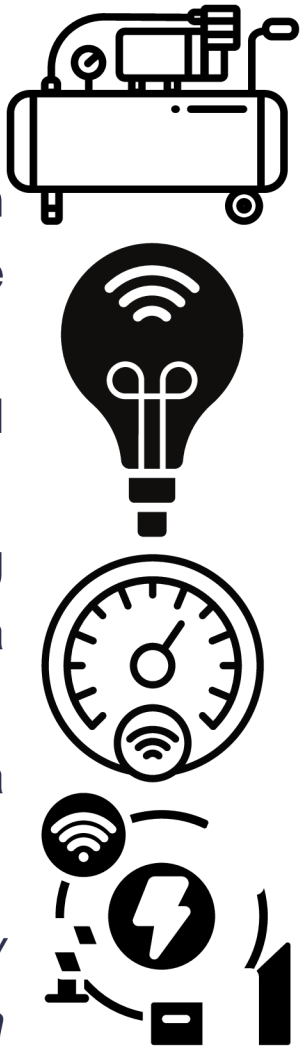
Utöver byggnadens skal spelar hushållsapparaterna inuti en stor roll. Energieffektiva apparater använder avancerade motorer och avancerad elektronik för att utföra mer arbete med mindre ström. Samtidigt utnyttjar smarta nät digitala sensorer och tvåvägskommunikation för att balansera elförsörjning och -efterfrågan i realtid. Tillsammans minskar de vårt energiavtryck och håller lamporna tända när förnybara energikällor fluktuerar.





Co-funded by the European Union

Energieffektiva apparater och smarta elnät



- **Effektiva motorer och kompressorer:** Moderna kylskåp och luftkonditioneringsapparater kan vara 30–50 % effektivare än äldre modeller.
- **LED-belysning:** Omvandlar 80 % av elektriciteten till ljus (jämfört med 20 % för traditionella glödlampor).
- **Smart mätning:** Den här tekniken spårar hushållens energiförbrukning per timme, vilket möjliggör tidpunktsprissättning för att flytta förbrukningen bort från rusningstimmar.
- **Nätautomation:** Använder sensorer för att omedelbart upptäcka avbrott och omdirigera strömmen, vilket förbättrar tillförlitligheten.

Teknisk detalj: *En studie från National Renewable Energy Laboratory fann att smarta elnätskontroller skulle kunna minska toppbelastningen med upp till 15 % i större städer.*

Co-funded by the European Union

Återvinning

Traditionella sätt att använda resurser följer ofta ett mönster av att ta, tillverka och slänga. Detta skapar mycket avfall och förbrukar energi. Den cirkulära ekonomin fungerar annorlunda genom att tillverka produkter som kan återanvändas, repareras eller återvinnas. Detta hjälper till att förvandla avfall till något användbart. I vår Metaverse-stad kommer eleverna att se hur saker som byggmaterial och elektronik kan användas om och om igen.





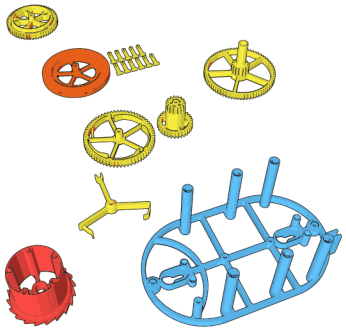




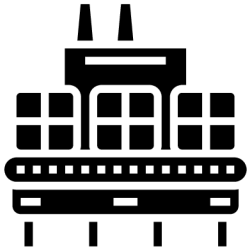
Co-funded by the European Union

Återvinning

- **Design för demontering:** Produkterna är konstruerade för att enkelt separera och återanvända delar.



- **Materialåtervinning:** System (t.ex. automatiserad sortering) som återvinner metaller, plast och glas.



- **Delningsplattformar:** Leksaksbibliotek, verktygsdelning och klädbyten som förlänger produkters livslängd.

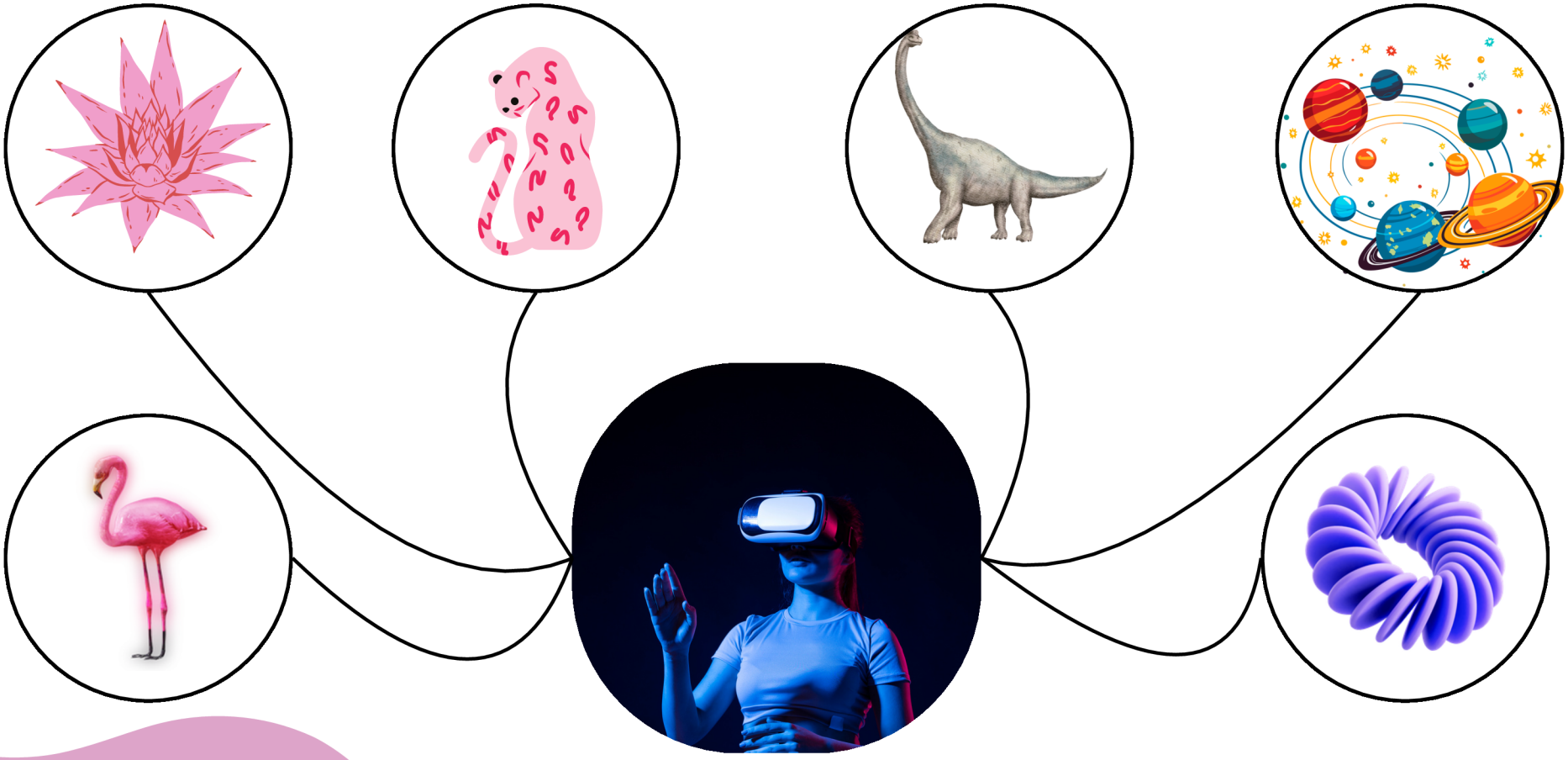
Teknisk detalj: *Ellen MacArthur Foundation uppskattar att ett cirkulärt tillvägagångssätt i EU skulle kunna minska koldioxidutsläppen med 48 % och spara 600 miljarder euro årligen i materialkostnader.*



Co-funded by the European Union

Metaverse-aktivitet –Virtuell ekostadstur

Nu är det dags att ge sig in i Metaverse! I era VR-headset utforskar ni en virtuell stad där gröna byggnader, smarta nät och återvinning vaknar till liv. Håll utkik efter interaktiva hotspots som förklarar varje hållbar teknik på ett enkelt sätt.



Co-funded by the European Union

Metaverse-aktivitet –Virtuell ekostadstur

- **Gå in i "Ekostadsvärlden":** Starta VR-appen och välj "Virtuell ekostad".
- **Grönt byggblock:** Gå fram till ett modellhus, klicka på "i"-ikonen för att se hur passiv design fungerar.
- **Smart Grid Hub:** Stå på plattformen för att se realtidsgrafer över energiflödet och lära dig hur elnätet balanserar sol- och vindkraft.
- **Återvinning:** Interagera med varuautomater som demonstrerar materialåtervinning, du kan "lämna" virtuellt avfall och se hur det bli nya produkter.
- **Gruppincheckning:** Återvänd till centrala torget och dela en ny insikt med dina klasskamrater.

Co-funded by the European Union

Sammanfattning och klassrumsutmaning

Idag tittade vi på hur hållbara teknologier, som gröna byggnader och återvinning, bidrar till att forma framtidens städer. I din nästa uppgift, ska du föreställa dig att du är borgmästare i en stad.

- Vilken teknik skulle du välja att introducera först, och hur skulle du övertyga människor i ditt samhälle att stödja den?
- Använd det du lärde dig i klassen och under Metaverse-aktiviteten för att skriva ett kort och enkelt förslag.

Frågor att diskutera:

- Vilken hållbar teknik inspirerade dig mest – och varför?
- Vilka utmaningar kan du möta i verkliga livet?
- Hur skulle du kunna involvera vänner och familj i ditt projekt?

Co-funded by the European Union

Debattfrågor

- Borde varje ny skola vara skyldig att uppfylla en standard för grönt byggande?
- Vad är viktigast i ett hus – tjock isolering eller solpaneler på taket?
- Är det bättre att återvinna plast eller sluta tillverka den från första början?
- Kan en virtuell stadstur lära oss mer än att besöka en riktig miljöbyggnad?

Co-funded by
the European Union



Blommor, pollen och allergier

METAVERSE-BASED STEM EDUCATION FOR A SUSTAINABLE AND RESILIENT FUTURE

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

VAEV R&D · Colegio Séneca S.Coop.And · Agrupamento de Escolas de Barcelos · Eurasia Institute · Inspectoratul Școlar Județean Teleorman · City of Malmö

Co-funded by the European Union

Lärandemål

- Känna igen de olika delarna av en blomma
- Identifiera det pollenproducerande organet.
- Förstå pollens roll och hur det transporteras.
- Koppla pollens transportsätt till dess allergiframkallande potential.

Engagerande aktivitet



Hay fever making your life a misery? Try these 20 tips from doctors and allergy experts

Sarah Phillips

Thu 10 Apr 2025 11.00 CEST

Share 193

Composite: Guardian Design; Oscar Wong; Unclepodger/Getty Images

Vad vet du om hösnuvans ursprung?

Co-funded by the European Union

Ståndare i blommor

Wikipedia

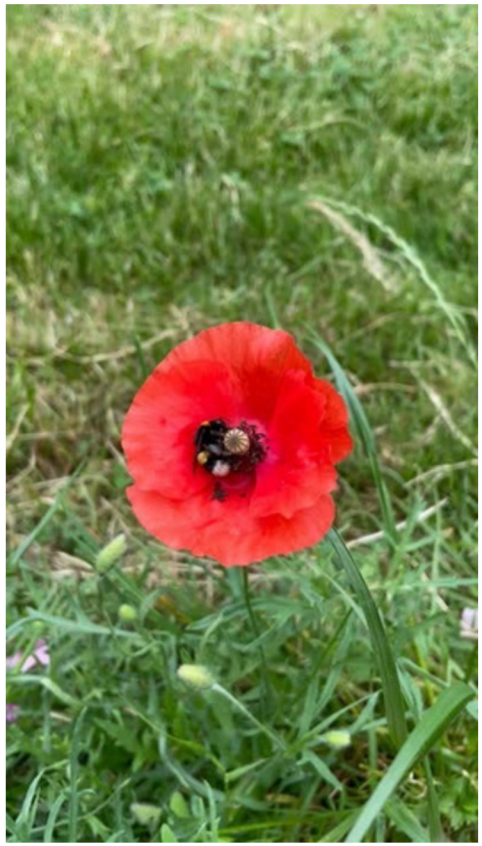




Co-funded by the European Union



Vallmo



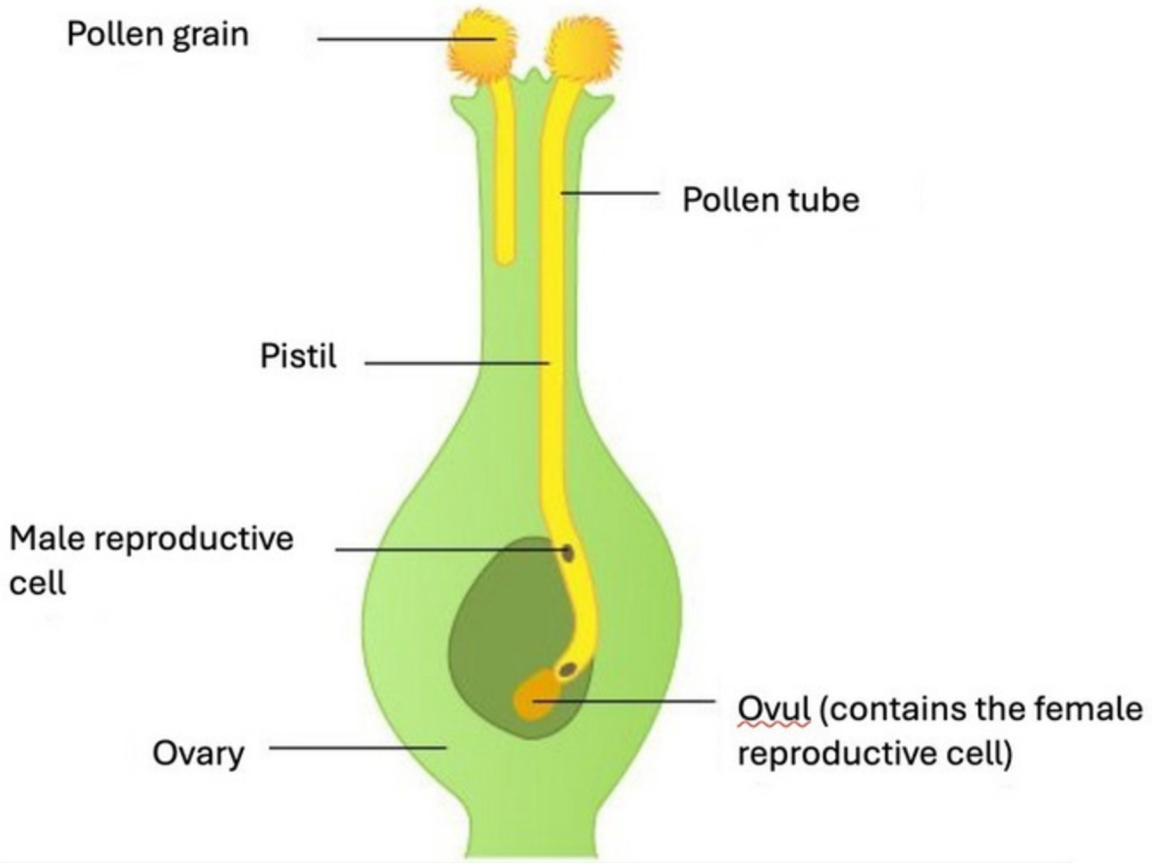
Vitstjärtad humla besöker en vallmo



Bi i en blomma

Wikipedia

Co-funded by the European Union



Vad händer med ett pollenkorn som avsätts på pistillen?

Anpassad från maxicours.fr

Co-funded by the European Union



Tall i vinden



Skaka ett träd

Bilder från Wikipedia

Co-funded by the European Union

Alen

Al, han- och honblommor









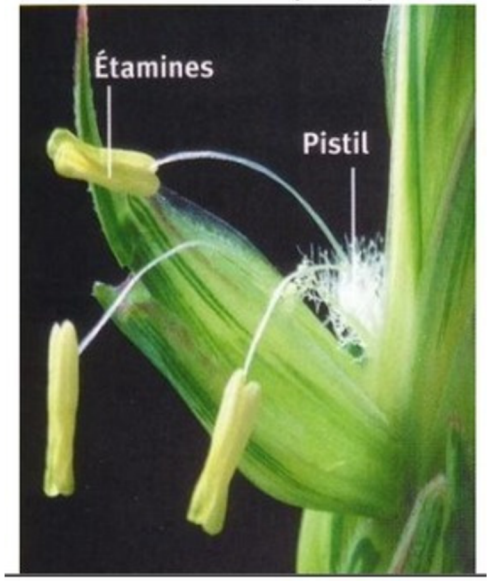
Al i vinden

Bilder från Wikipedia

Co-funded by the European Union

Observation av veteblomma





Co-funded by the European Union

Gräsblommor





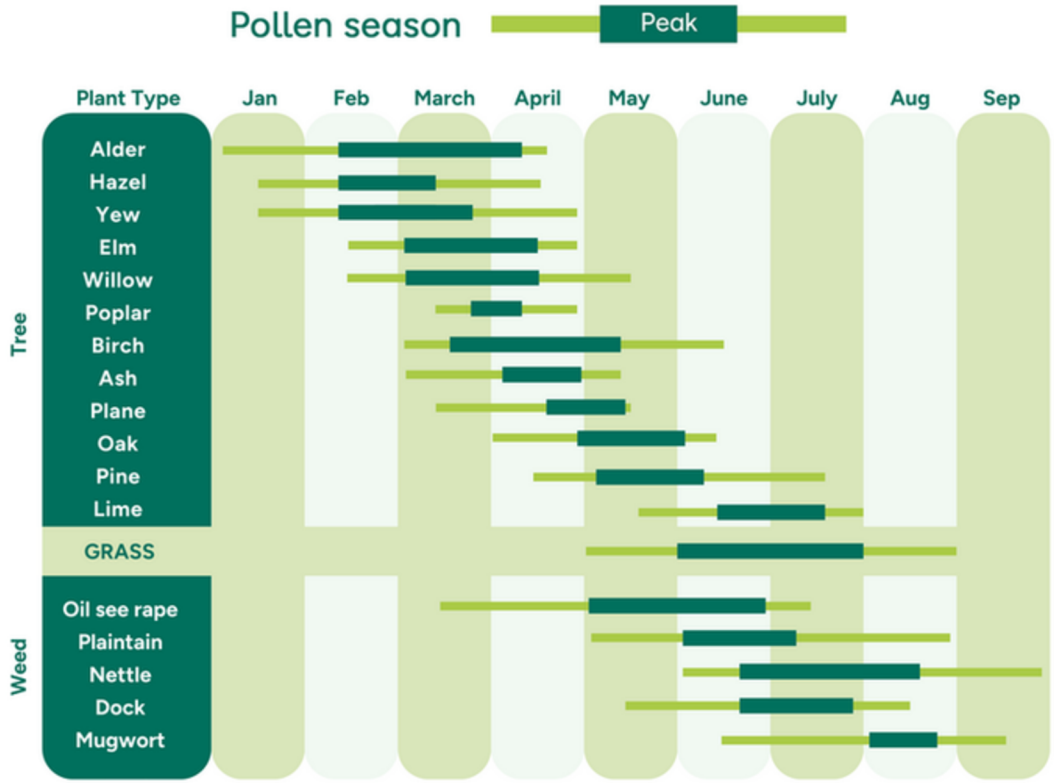




Bilder från Wikipedia

Co-funded by the European Union

De mest allergiframkallande pollen under årets månader



Co-funded by the European Union

VR aktivitet

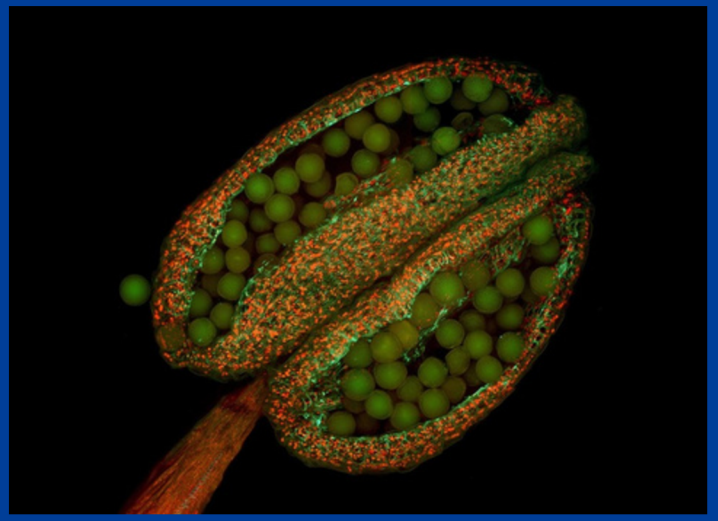
- DISSEKERA EN BLOMMA
- LOKALISERA POLLEN



Dissektion av en blomma



Ståndare



Pollenkorn i ståndaren

Utvärdering

Sök efter och ta fram användbar information. Kommunicera ditt arbetssätt, resultat och val skriftligt och muntligt med ett tydligt språk och lämpliga verktyg.

Beroende på pedagogens mål är det möjligt att bedöma grupparbete, muntlig förmåga etc.

Co-funded by
the European Union



Förnybar energi

METAVERSE-BASED STEM EDUCATION FOR A SUSTAINABLE AND RESILIENT FUTURE

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
EURASIA INSTITUTE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN
City of Malmö



Co-funded by the European Union

Lärandemål

Den här lektionen introducerar eleverna till förnybara energikällor och deras betydelse för att bygga en hållbar framtid. De kommer att lära sig om olika typer av förnybar energi, inklusive solenergi, vindkraft, vattenkraft, geotermisk energi och biomassa, och förstå hur var och en fungerar i olika situationer. Lektionen uppmuntrar eleverna att tänka kritiskt och göra jämförelser, samtidigt som de får chansen att utforska en virtuell anläggning för förnybar energi genom en Metaverse-baserad simulering. Verkliga exempel kommer att diskuteras för att hjälpa eleverna att se hur förnybar energi används runt om i världen och varför det är viktigt.

Co-funded by the European Union

Introduktion

Energi driver nästan allt vi gör, från att belysa våra klassrum till att ladda våra enheter och värma våra hem. Men det mesta av den energi vi använder idag kommer från förbränning av kol, olja eller gas, vilket kan skada planeten. Förnybar energi kommer från naturliga källor som inte tar slut, såsom solljus, vind och rinnande vatten. I den här lektionen kommer eleverna att lära sig vad som gör dessa energikällor viktiga, varför de är viktiga för en hälsosammare jord och hur de kan utforska en virtuell plats för förnybar energi med hjälp av en Metaverse-simulering.

Viktiga punkter:

- **Definition av förnybar energi:** Förnybar energi är energi som kommer från naturliga källor som inte tar slut, som sol, vind och vatten.
- **Varför det är viktigt:** Minskar föroreningar, bekämpar klimatförändringar och skyddar djurlivet
- **Dagens källor:** Solenergi, vindenergi, vattenkraft, geotermisk energi (värme från jorden), biomassa (växter)

Co-funded by the European Union

Hur solenergi fungerar

Varje förnybar källa omvandlar en naturkraft till elektricitet eller värme. Även om vetenskapen kan vara knepig är de grundläggande idéerna lätta att föreställa sig: solpaneler "fångar" solljus, vindkraftverk snurrar när luft blåser förbi och vattenkraftsdammar låter strömmande floder snurra jättehjul. Låt oss bryta ner var och en i enkla steg.

Solenergi (Solljus → Elektricitet):

- Solljus träffar solceller (PV) på en panel
- PV-celler slår loss elektroner i ett kisellager
- Flödande elektroner blir elektrisk ström som du kan använda

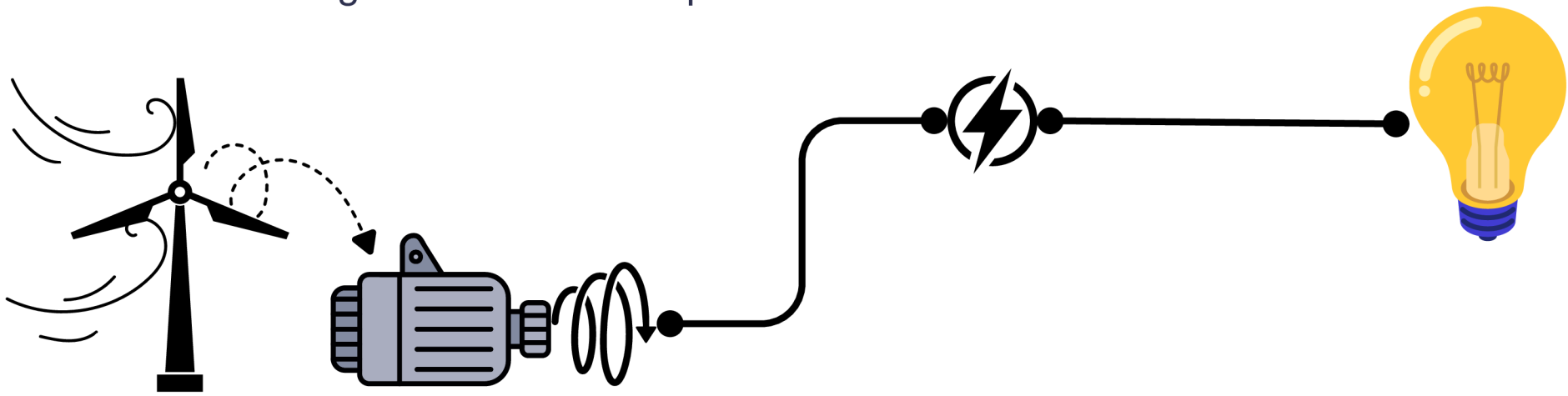


Co-funded by the European Union

Hur vindkraft fungerar

Vindenergi (luft → rörelse = elektricitet):

- Vinden trycker på turbinbladen och får dem att snurra
- Bladen roterar en axel inuti turbinen
- Axeln snurrar en generator och skapar elektricitet

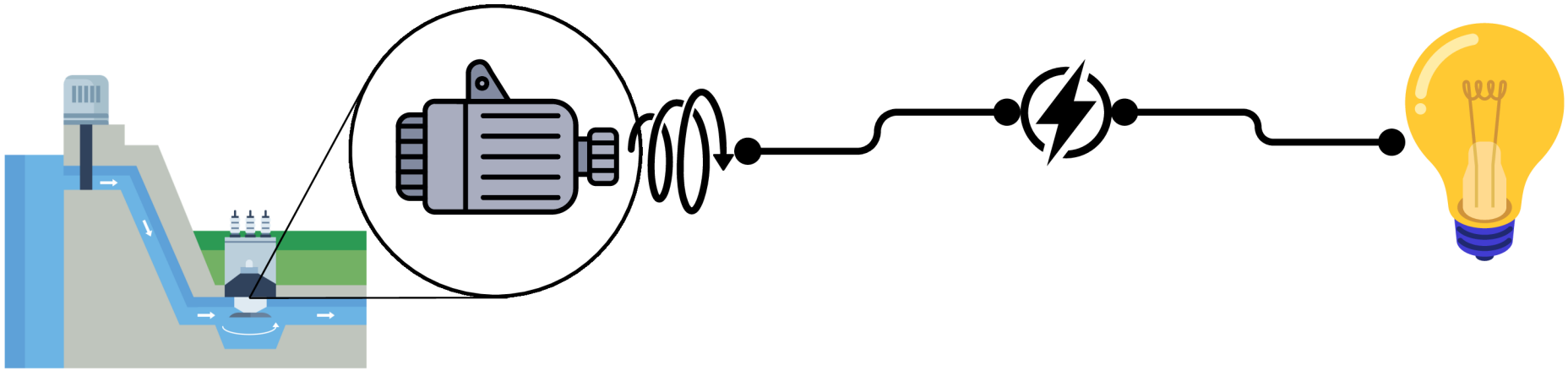


Co-funded by the European Union

Hur vattenkraft fungerar

Vattenkraft (Vattenflöde → Mekanik = Elektricitet):

- Vatten rinner genom en damms turbin
- Turbinen snurrar och driver en generator
- Genererar ren el för städer

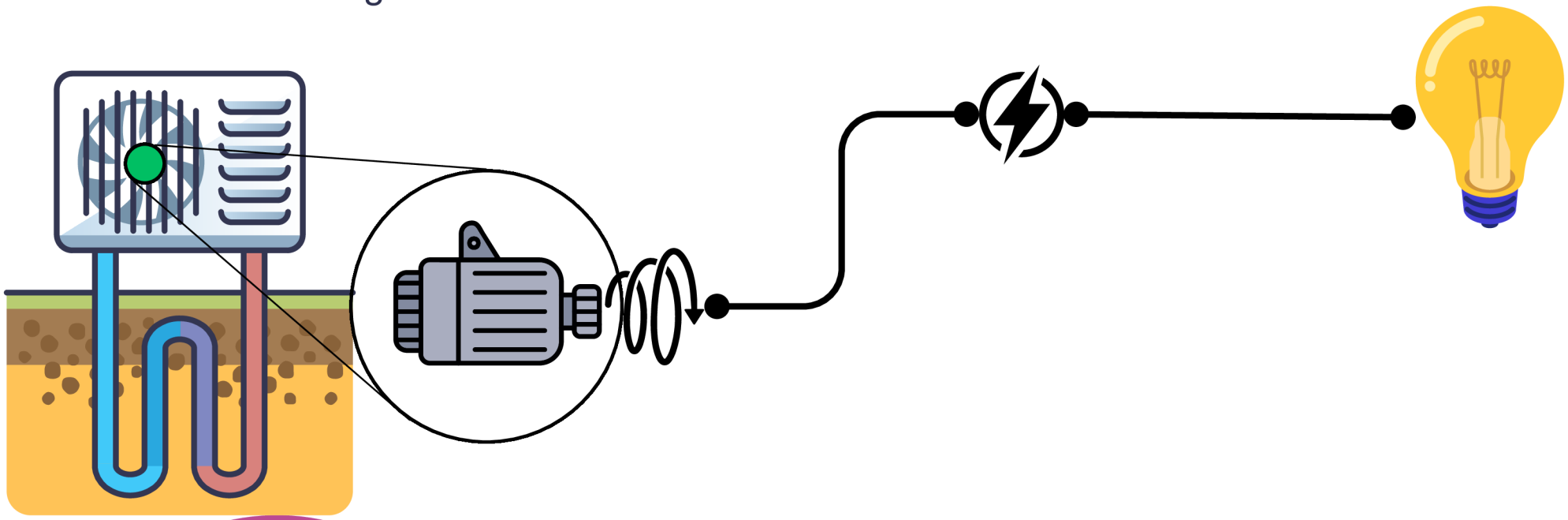


Co-funded by the European Union

Hur geotermisk energi fungerar

Geotermisk energi (jordvärme → ånga = kraft):

- Heta stenar djupt under jorden värmer upp vatten till ånga
- Ånga stiger och snurrar turbiner
- Turbiner driver generatorer

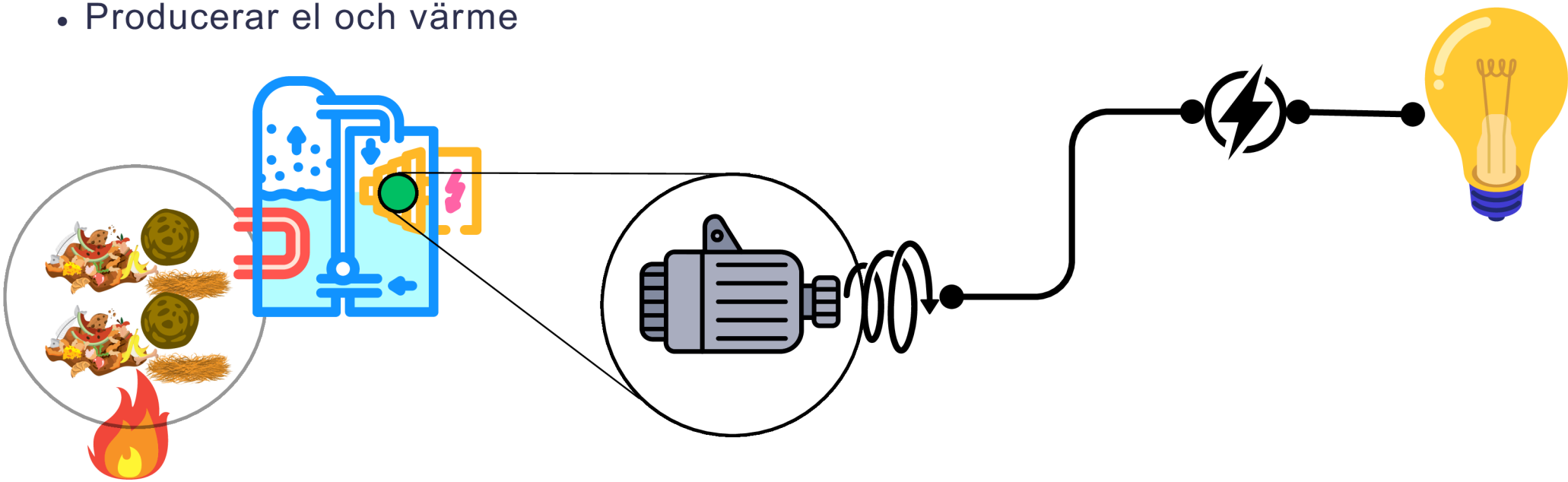


Co-funded by the European Union

Hur biomassa fungerar

Biomassaenergi (organisk materia → värme/elektricitet):

- Växtavfall förbränns eller förmultnar till gas
- Värme från förbränning eller biogas driver en panna eller motor
- Producerar el och värme



Co-funded by the European Union

Sol

Solljus är tillgängligt och det finns rikligt av solljus; paneler håller i 20–30 år	Molniga dagar producerar mindre ström; paneler behöver mycket utrymme

Vind

Vinden är obegränsad; turbiner kan vara på land eller till havs	Vindhastigheten varierar; vissa tycker att turbiner är bullriga

Hydro

Mycket tillförlitliga; dammar kan lagra vatten för elförsörjning vid behov	Dammar kan översvämma livsmiljöer; hög initial kostnad

Geotermisk

Arbetar dag och natt; mycket låga utsläpp	Endast i vissa "hotspot"-områden; borrning kan vara dyrt

Biomassa

Använder växtavfall; kan ersätta vedeldning	Förbränning släpper ut koldioxid; måste förvalta skogar hållbart

Co-funded by the European Union

Verkliga tillämpningar och innovationer

Runt om i världen uppfinner människor smarta sätt att utnyttja förnybar energi. Från soldrivna skolor i Afrika till flytande vindkraftsparker i Nordsjön visar dessa innovationer hur förnybar energi kan driva hem, företag och till och med fordon.

Exempel:

- **Solcellsskolor:** Takpaneler på skolbyggnader täcker upp till 50 % av elbehovet (Källa: IPCC 2022)
- **Lokala vindkraftparker:** Små vindkraftsparker som ägs av lokala kooperativ återinvesterar vinster i staden (Källa: IRENA 2021)
- **Vattenkraft i floder:** Turbiner med låg påverkan i bergsbäckar som lämnar fiskpassager fria (Källa: NREL 2020)
- **Förbättrade geotermiska system:** Injektion av vatten i heta, torra bergarter för att skapa nya ångfält (Källa: FN:s rapport om hållbarhetsmålen 2023)
- **Bioenergibyar:** Europeiska städer använder jordbruksavfall för att värma upp hem och driva gatubelysning (Källa: Ellen MacArthur Foundation 2021)

Co-funded by the European Union

Instruktioner för Metaverse-aktiviteten

Nu ska vi kliva in i en virtuell värld! I Metaverse-simuleringen utforskar du en 3D-vindkraftspark komplett med snurrande turbiner och kontrollpaneler. Denna praktiska upplevelse hjälper dig att se hur ingenjörer och forskare övervakar och justerar förnybara system i realtid.

Genomförande:

1. Logga in: Sätt på dig ditt VR-headset och kliver in i världen av "Green Horizon".
2. Rundtur i turbinen: Gå fram till en turbinbas och läs etiketterna på skärmen som förklarar varje del (blad, axel, generator).
3. Kontrollpanel: Använd den virtuella pekskärmen för att justera vindhastigheten och se hur effekten förändras.
4. Datakontroll: Hitta den digitala mätaren som visar producerade kilowatt – anteckna avläsningen i din fältjournal.
5. Gruppdiskussion: Återvänd till det virtuella mötesområdet och dela med dig av en överraskning du stötte på.

Co-funded by the European Union

Sammanfattning och samhällsutmaning

Vi har lärt oss vad förnybar energi är, hur varje typ fungerar och varför den är viktig för vår planet. Nu är det din tur att tänka som en ingenjör och en samhällsledare: vilken förnybar källa skulle du välja för din stad? Tänk på kostnad, miljö och utrymme. I vår sista diskussion kommer du att dela med dig av ditt val och förklara hur det kan gynna lokala familjer och djurlivet.

Sammanfattningsfrågor:

- "Vilken energikälla passar vår region bäst – och varför?"
- "Vilka utmaningar kan vi möta när vi bygger det?"
- "Hur kan elever engagera sig i ett grönt skolprojekt?"

Co-funded by
the European Union



Mammutar, pollen och klimat

METAVERSE-BASED STEM EDUCATION FOR A SUSTAINABLE AND RESILIENT FUTURE

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

VAEV R&D · Colegio Séneca S.Coop.And · Agrupamento de Escolas de Barcelos · Eurasia Institute · Inspectoratul Școlar Județean Teleorman · City of Malmö



















Lärandemål

- Använda vetenskapliga pollendatabaser
- Upptäcka klimatförändringarna som ägde rum för omkring 11 700 år sedan
- Upptäcka pollens ursprung

Co-funded by the European Union

Engagerande aktivitet





Vad vet du om mammutar?

Alla elever känner till mammutar, som försvann från Europa för cirka 10 000 år sedan. Detta är utgångspunkten för en vetenskaplig forskning som kommer att hjälpa oss att förstå hur forskare kunde identifiera klimatförändringar (och kanske andra faktorer) som den främsta orsaken till mammutarnas utrotning.

Co-funded by the European Union

Vetenskaplig pollendatabas



Klicka för att gå med i pollendatabasen

1. Val av plats där kärnan från torv- eller sjösedimenten togs.
2. Beroende på elevernas ålder, välj fler eller färre växtarter.

Hur får man tag på sediment- eller torvkärnor?

Borra i sjösediment



Klicka för att se presentationen

Borra i torv



Co-funded by the European Union

Vilken pollenförändring är förknippad med global uppvärmning för 11 700 år sedan?

Thanks to Dr Jane Bunting (University of Hull) and Dr Mike Simmonds (University of Reading) for their contributions to these example pollen assemblages.

Late Glacial (14000-11,7000 years ago) - Tundra

- Cyperaceae – High
- Poaceae – High
- Artemisia – High
- Betula – Low
- Pinus – Low

Early Holocene (11,700-10,000 years ago) - Dense Mixed Woodland

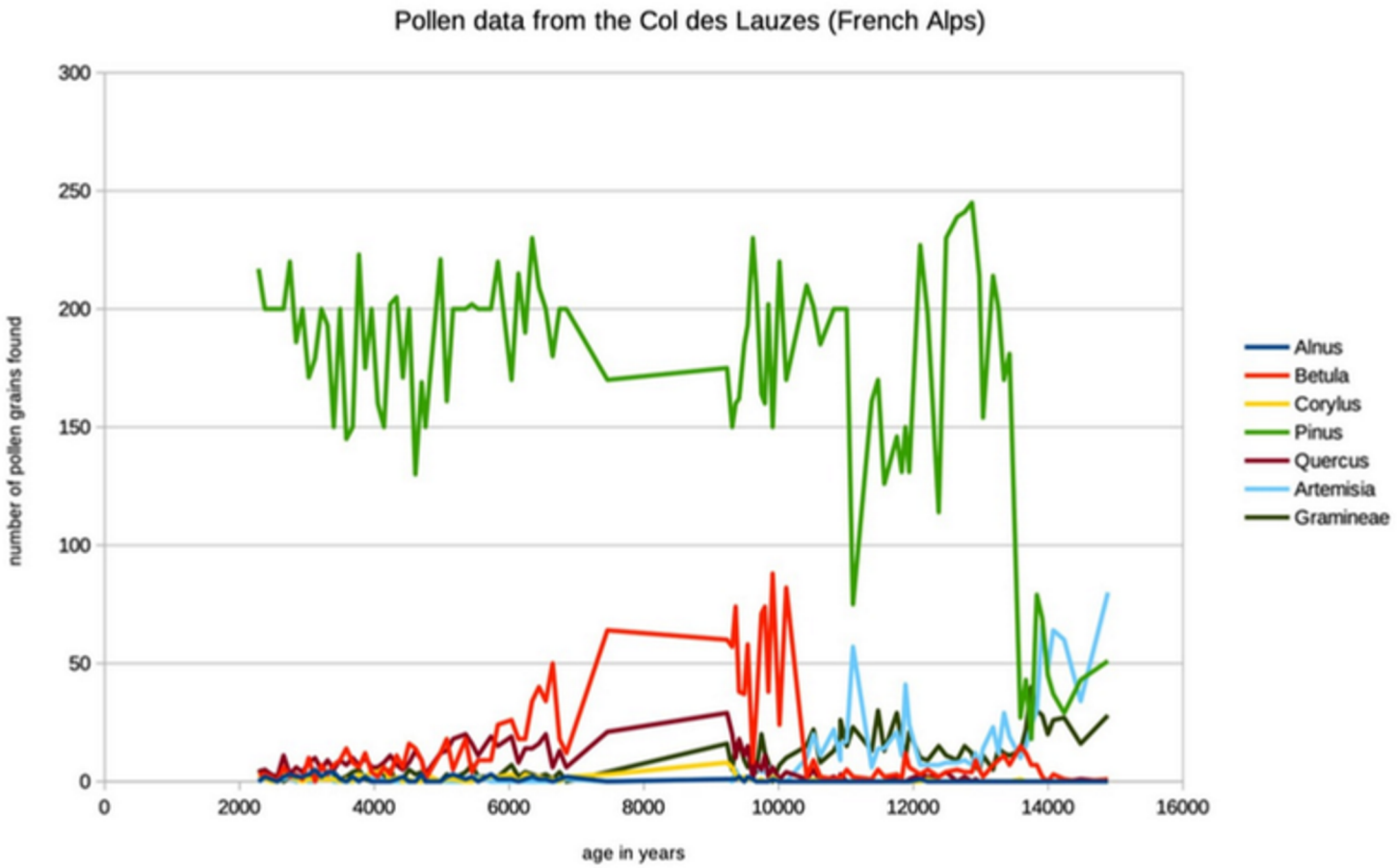
- Betula - High
- Pinus - High
- Corylus – Mid

Early-Mid Holocene (10,000-6000 years ago) - Slightly more open Deciduous Woodland

- Corylus - High
- Quercus - High
- Alnus - High
- Betula - Mid
- Pinus - Low
- Poaceae – Low

Klicka för att se presentationen

Förenklat pollendiagram över Col des Lauzes (franska Alperna)



AI i vinden

Co-funded by the European Union

VR-aktiviteter

- **Hantering** av olika pollenarter
- **Lokalisera** platsen för pollenproduktion i en blomma
- **Lekfullt lärande:** Under 1 minut visas pollenkorn för eleven ett i taget, som sedan måste kasta dem i sjön eller soptunna för att återskapa den typiska pollenassociationen för ett kallt eller tempererat klimat.

Co-funded by the European Union

Utvärdering

Kommunicera ditt arbetssätt, resultat och val skriftligt och muntligt med ett tydligt språk och lämpliga verktyg.

Beroende på pedagogens mål är det möjligt att bedöma grupparbete, muntlig förmåga etc.

Co-funded by
the European Union

METAVERSE-BASED STEM EDUCATION FOR A SUSTAINABLE AND RESILIENT FUTURE



2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

Finansieras av Europeiska unionen. De synpunkter och åsikter som uttrycks är endast upphovsmannens [upphovsmännens] och utgör inte Europeiska unionens eller Europeiska genomförandeorganet för utbildning och kulturs (EACEA) officiella ståndpunkt. Varken Europeiska unionen eller EACEA tar något ansvar för dessa.

VAEV R&D
Colegio Séneca S.Coop.And
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
EURASIA INSTITUTE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN TELEORMAN
City of Malmö

CC BY NC SA