**E-STEAMSEL forbereder ungdom på fremtidens arbeidsmarked med STEAM og SEL**

**STEAM-LEKSJONSPLANER FOR VIDEREGÅENDE OG VIDEREGÅENDE NIVÅ**

**Partnere:**

INNHOLD

[1.HVORFOR MÅ VI REQUİRE E-STEAMSEL PROSJEKTET? 4](#_heading=h.30j0zll)

[HVA ER MÅLENE? 5](#_heading=h.1fob9te)

[HVEM ER BRUKERNE? 5](#_heading=h.3znysh7)

[Fordelene med å undervise i STEAM-leksjoner 6](#_heading=h.2et92p0)

[Leksjonsplaner for videregående og videregående nivå 8](#_heading=h.tyjcwt)

[LEKSJONSPLAN 1: Materie-sykluser 8](#_heading=h.3dy6vkm)

[LEKSJONSPLAN 2: Nøytraliseringsreaksjon 13](#_heading=h.1t3h5sf)

[LÆREPLAN 3: Utefeltsekskursjon med matematikk kombinert med kunst og ingeniørfag. 20](#_heading=h.4d34og8)

[LEKSJONSPLAN 4: Utforme et system for å transportere vann fra en brønn til et hus 24](#_heading=h.2s8eyo1)

[LEKSJONSPLAN 5: Vannsirkulasjon 27](#_heading=h.17dp8vu)

[LEKSJONSPLAN 7: Historie 7](#_heading=h.1ksv4uv)

[LEKSJONSPLAN 8: ""En vandrer gikk gjennom atomalderen" - av Matej Bor 11](#_heading=h.44sinio)

[LEKSJONSPLAN 9: Medisin 16](#_heading=h.2jxsxqh)

[LEKSJONSPLAN 10: MEDİCİNE 21](#_heading=h.z337ya)

[LEKSJONSPLAN 11: Lær matematikk gjennom sport 26](#_heading=h.3j2qqm3)

[LEKSJONSPLAN 12: Enkel harmonisk oscillator 29](#_heading=h.4i7ojhp)

[LEKSJONSPLAN 13: Pythagoras teorem 33](#_heading=h.2xcytpi)

[LEKSJONSPLAN 14: Repetisjon ved hjelp av sykluser 37](#_heading=h.1ci93xb)

# 1.HVORFOR MÅ VI REQUİRE E-STEAMSEL PROSJEKTET?

I dag vokser kunnskapsakkumuleringen veldig raskt og flyter over utenfor klasserommets vegger. Innenfor utdanningsøkosystemet ble utvikling av analytisk, kritisk tenkning og problemløsende ferdigheter et viktig mål for å bli et produktivt samfunn. Vi har alle et kollektivt ansvar, mer enn noensinne, for å støtte utviklingen av dagens unge fra et helhetlig perspektiv for en bærekraftig økonomi og samfunn og forberede dem på det 21. århundre ferdighetsbaserte systemet. Det er et økende momentum over hele verden for å holde tritt med teknologirevolusjonen.

Dagens studenter vil vokse til å forfølge karrierer som ennå ikke eksisterer. Mer enn noen gang er det nødvendig å forberede våre studenter i dag slik at de har tillit til å oppfinne verden de ønsker å leve i. Det er viktig å utstyre dem med ferdigheter fra det 21. århundre i STEAM (vitenskap, teknologi, ingeniørfag, kunst og matematikk) og sosial og emosjonell

Læring (SEL) (selvbevissthet og ledelse, sosial bevissthet, relasjonsferdigheter, ansvarlig beslutningstaking). Ifølge artikkelen fra World Economic Forum med tittelen "New Vision for Education: Promoting Social and Emotional Learning Through Technology": "Folk som kan samarbeide, har høye kommunikasjonsevner, kan produsere løsninger på problemer med rasjonelle metoder, vil kunne eksistere i fremtidens forretningsliv. Denne sosiale og emosjonelle kompetansen utruster studentene til å lykkes i den utviklende digitale økonomien. " UNESCO sendte også nylig en oppfordring til skolene om å implementere SEL-praksis. Innen 2027 forventes jobber som krever STEAM-ferdigheter å øke med 13 %. EIGEs studie om økonomiske fordeler ved likestilling (2017) viser at reduksjon av kjønnsdiskriminering i STEAM-utdanning alene fører til 1,2 millioner flere jobber i EU. I denne sammenheng er vårt mål å styrke lærere, spesielt jenter og ungdomsskoleelever med flere ulemper, i STEAM- og SEL-områder og motivere dem til å bruke ferdighetene sine på en bredere måte. E-STEAMSEL skal gi alle elever muligheten til å lære om teknologier og hjelpe dem med å definere seg selv som innovatører og vekslere som kan ta en aktiv rolle i å finne løsninger på problemene de bryr seg om. I tillegg til å støtte dem til å være personer som er følsomme for miljøproblemer og har et estetisk synspunkt. Det er nå en nødvendighet for våre ungdommer og jenter å ha STEAM og SEL læringsevner for å kunne delta og kjempe i fremtidens utfordrende næringsliv. STEAM fokuserer hovedsakelig på ferdighetsutvikling innen vitenskap, teknologi, ingeniørfag, kunst og matematikk. SEL gir livsferdigheter innen undervisning og utvikling av ferdighetene som trengs for åhåndtere store følelser, bygge relasjoner, få selvbevissthet, løse problemer, ta ansvarlige valg og sette mål. Disse to utfyller hverandre. Fremtidens verden trenger individer med matematikk, naturvitenskap og teknologikompetanse, selvrealisering i sosial og affektiv læring, kreativ problemløsning og estetiske verdier. I denne sammenheng har prosjektet vårt vedtatt STEAM- og SEL-feltene som helhet og utviklet dem på transnasjonalt nivå med en e-læringsplattform, da hovedmålet er å forberede våre studenter på fremtidens digitale verden.

# HVA ER MÅLENE?

VÅRT MÅL ER Å;

\* Sikre kreativ og meningsfull deltakelse av jenter og unge generasjon med flere ulemper i STEAM og SEL utdanning, forberede dem for fremtidens arbeidsmarked

\* Øke og spre bevissthet og følsomhet blant lærere, skoler og foreldre innen STEAM og SEL læring

\* Sikre inkludering, likestilling og enkel tilgang i SEL og SEL læringsområder, og å heve den ferdighetsbaserte leseferdigheten til spesielt vanskeligstilte ungdommer og jenter til høyere nivåer.

\* Gi digitalt innhold og digitale ferdigheter støttet transformasjon i undervisnings- og læringsprosesser

\* Utvikle praktiske ideer om hvordan å involvere elevene i læringsaktiviteter og skape miljø der elevene kan studere på en innovativ måte

\* Sikre lik tilgang til prosjektresultat for begge kjønn

**VÅRE MÅL ER Å;**

\* Utvikle en virtuell plattform som et ressurssenter for praktiske og innovative læringsløsninger som utfyller læreplanen for skolene;

\* Lag en moodle-basert e læringsplattform

\* Produser materialer til tre separate seksjoner på plattformen

\* Ferdighetsbasert læring e materialer (STEAM)

\* Produser sosiale og emosjonelle læringsaktiviteter

\* İnteractive rådgivningstjenester for foreldre og studenter

Ideen om å skape og implementere et slikt verktøy er svaret på samtalen for modernitet, digitalisering, datastyring relatert til alle aspekter av livet.

# HVEM ER BRUKERNE?

Prosjektet vil være rettet mot 3 grupper:

1. Lærere i grunnskolen, videregående og videregående skole.

2.Elever i grunnskolen, videregående skole og videregående skole.

3. BESLUTNINGSTAKERE, politiske formulerere, frivillige organisasjoner, ungdomsarbeidere og offentlige, skoledirektører, EU-myndigheter OG foreldre.

HVORDAN BRUKE BOKEN?

I dette dokumentet er det STEAM-leksjonsdesign for ungdomsskoleelever og videregående skoleelever utarbeidet med den problembaserte læringsmetoden som lærere kan bruke i klasseromspraksis.

Våre lærerkolleger kan bruke planen nøyaktig hvis de ønsker det. Eller de kan ta planene som et eksempel og skreddersy dem til klassen sin. Uansett hva du vil gjøre, er du ved roret.

Hvis du er ny på STEAM, kan du ta en titt på lærerveiledningen og opplæringsprogrammet vårt først.

# Fordelene med å undervise i STEAM-leksjoner

**Eksponerer studentene for den kreative prosessen**

Når elevene engasjerer seg i aktiviteter som kombinerer ulike elementer i STEAM, opplever de veiledet forespørsel der de må stille gjennomtenkte spørsmål, oppdage svar, bruke det de lærer og løse problemer kreativt. Studenter som lærer å lage en trådskulptur som lyser, må stille spørsmål om hvordan den fungerer, prøve ut forskjellige ledningsteknikker for å få skulpturen til å lyse opp, tenke på meningen bak deres kunstneriske skapelse, og oppleve den kreative prosessen som går fra et design på papir til et håndgripelig, funksjonelt objekt.

**Tilbyr meningsfylt samarbeid**

Mange [STEAM-prosjekter](https://resilienteducator.com/classroom-resources/real-world-stem-projects/) involverer teamarbeid og gjennomtenkt dialog der elevene utveksler ideer og diskuterer måter å løse problemer på. Gjennom disse aktivitetene lærer elevene å dele opp ansvar, inngå kompromisser, lytte til og oppmuntre hverandre. Noen studenter kan nærme seg STEAM med spenning eller nysgjerrighet, mens andre kan være mer engstelige eller engstelige.

Strategisk plassering av studenter sammen i grupper kan skape kraftige team der elevene lærer å hjelpe hverandre og finne ut hvordan de skal bruke sine forskjellige styrker og ferdighetssett. Hvis elevene lærer å lage 3D-kunst som skildrer sjødyr, kan en student være kunnskapsrik om akvatiske dyr, en annen kan være kjent med optiske illusjoner eller begeistret for å konstruere 3D-briller. Sammen kan deres kunnskap, entusiasme og ferdigheter utnyttes for å fullføre prosjektet som et team.

**Øker kritisk tenkning**

STEAM-prosjekter krever at elevene systematisk tenker gjennom problemer og bruker informasjonen de lærer underveis om teknologi og ingeniørarbeid for å finne ut de beste løsningene. Tverrfaglige prosjekter engasjerer også ulike deler av studentenes hjerner slik at de ser prosjektet gjennom forskjellige linser, fokuserer på detaljer samtidig som de lærer å gå tilbake og se på det større bildet.

**Gir en unik måte å løse problemer på**

Amerikanske studenter har ikke en tendens til å gjøre det så bra som studenter fra andre land når det gjelder internasjonale vurderinger som måler matematikk, naturfag og problemløsende ferdigheter. STEAM-prosjekter gir elevene en sjanse til å løse problemer på unike måter fordi de er tvunget til å bruke en rekke metoder for å løse problemer som dukker opp under denne typen aktiviteter. Ved å oppleve prøving og feiling, lære å ta risiko og finne ut hvordan man virkelig "tenker utenfor boksen", kommer studentene bort fra den vanlige tilnærmingen til å bruke en kjent metode eller formel for å løse et sett med problemer på en trinnvis måte. Med SSTEAM må de løse på mer kreative, ikke-lineære måter.

**Gir alle elever praktiske læringsopplevelser**

Mens noen elever vokser opp i hjem der de blir lært hvordan de skal bygge og fikse ting, og får mange manipulativer til å gjøre det, blir andre ikke utsatt for disse viktige læringsmulighetene. STEAM-prosjekter gir elevene en sjanse til å engasjere seg i praktisk erfaringslæring. Studentene bruker ofte forskjellige materialer og verktøy for å oppdage hvordan noe fungerer, hvordan man bygger det og hvordan man fikser det. Dette nivåer spillefeltet slik at alle studenter tilegner seg disse viktige ferdighetene, uavhengig av kjønn, sosioøkonomisk status eller rase.

**Oppfordrer jenter til å utforske realfag**

Siden jenter og kvinner er underrepresentert innen vitenskap, teknologi, ingeniørfag og matematikk, hjelper utvikling av STEAM-prosjekter jenter med å bli kjent med disse feltene i en tidlig alder. Tidlig eksponering kan øke sjansene deres for å utforske disse feltene ytterligere etter hvert som de blir eldre, og STEAM-prosjekter av høy kvalitet vil fortsatt være til nytte for gutter også, slik at alle studenter er i stand til å tilegne seg disse ferdighetene fra det 21. århundre.

**Viser dem en annen måte å verdsette kunsten på**

Bruk av kunst i STEAM-prosjekter hjelper elevene å forstå hvor variert kunsten er, og hvordan de er en integrert del av produkter som involverer ingeniørfag, teknologi og matematikk. Kunst kan bidra til å øke engasjementet i STEAM-prosjekter siden elevene kan koble kunstneriske medier som de liker (som visuell kunst og musikk) med mer tekniske prosjekter som kan virke skremmende i begynnelsen, for eksempel å bygge en app eller programmere en robot. De er i stand til å kombinere det kjente med det ukjente, skaffe seg nye ferdigheter og oppdage verden av kunstnerisk innovasjon.

# Leksjonsplaner for videregående og videregående nivå



### LEKSJONSPLAN 1: Materie-sykluser

**Lærdom: Naturfag**

**Emne:** Materie sykluser

**Karakter:** Videregående (10-12)

**Varighet:** 200 minutter (5 undervisningstimer)

**1. Mål utfall:**

**Kognitive prosessresultater:**

*Resultatene av senterdisiplinen:*

\* *Forklarer saken sykluser ved å vise dem på diagrammet*

*\* Spørsmål om betydningen av materie sykluser i forhold til livet.*

*\* Designer prosjekter for effektiv bruk av ressurser.*

*\* Klassifiserer levende ting i henhold til deres likheter og forskjeller ved å gi eksempler.*

**Resultater fra andre STEAM-disipliner:**

**Biologi:**

Etablerer et forhold mellom materiesykluser og livets bærekraft.

**Fysikk:**

Designer og bygger en mekanisme som vil gi enkel arbeid i dagliglivet ved hjelp av enkle maskiner.

**Matematikk:**

• Beregner mengden oksygen og karbondioksid som kreves for at en levende ting skal overleve.

\* Samler inn eller velger data relatert til forskningsspørsmål; Viser dataene i frekvenstabell og kolonnediagram i henhold til deres bekvemmelighet.

**Kunst:**

**Formidler sine ideer gjennom design og tegning.**

**1.2. Sosiale produktresultater:**

• Arbeide i et team,

•Kommunisere

• Å kunne dele problem- og løsningsorienterte ideer,

• Oppfylle sine plikter og ansvar,

• Å kunne forsvare sine ideer,

• Presentere produktet effektivt,

• Forstå viktigheten av samarbeid og samarbeid .

**2. Materialer som brukes:**

| • 2 glasskrukker • 3 betafisk • Vannplanter • Motor • 2 batterier • Batteriseng • Silikon • Silikonpistol • 5 stykker flisoverskudd • Pipette eller plastrør • Kork på kjæledyrflaske: 2 stk • Nøkkel  Minecraft, Mindmeister, nettbrett, Internett-tilkobling |
| --- |

**3. Ressurser**

| • https://www.youtube.com/watch?v=QG6Eo932iC4  • <https://www.youtube.com/watch?v=iAVHm7mcHpY>  • [Hattopus://www.Coveryum.com/BitKiller](https://www.akvaryum.com/Bitkiler) |
| --- |

**4. Læringsmetoder og teknikker**

| problembasert læringsmetode,  Argumentasjonsbasert læringsmetode  Prosjektbasert læringsmetode  Teknikker; Idémyldring, samarbeid |
| --- |

**5. Grupper som anses å være dannet under aktiviteten**:

| Gruppene som planlegges dannet, bør inkluderes i denne delen;  Følgende funksjoner bør vurderes i gruppene som opprettes.  \*Gruppene bør bestå av 3-5 personer.  \* Det skal bemerkes at det er en homogen gruppe når det gjelder nivå.  \*Det bør sikres at kjønnsfordelingen er lik. |
| --- |

**6. Implementeringsfasen;**

| **6.1 Forberedelsesfasen:**  Opprett dine studentgrupper.  Velg din gruppeleder  Velg en reporter  **6.2: Presentere problemsituasjonen for studenten:**  Hvordan skal beta akvariet være? - Kerimin Pet Verden  **Alice holder fisk i akvariet hjemme. Han elsker å mate fisk. Det er imidlertid mangel på energi i området der det ligger, og det er hyppige strømbrudd. Dette deaktiverer oksygenmotoren og fiskens liv er ofte i fare. Alice er mye bekymret for fisken sin. Og hun vet ikke hva hun skal gjøre.**  **Som du vet, inkluderer de grunnleggende komponentene i levende ting karbon, hydrogen og oksygen. Fisk bruker oksygen oppløst i vann for åndedrett. Oksygenmotor brukes til å gi dette i akvarier. Er det en måte å slå av denne motoren og produsere oksygen naturlig?**  **6.3: Innhenting av informasjon (ledende spørsmål)**  For å finne en løsning på problemet, ber læreren elevene om å tenke på følgende spørsmål, gjøre undersøkelser og notere informasjonen de har fått. Studentene forsker på emnet i grupper.  Kan levende ting overleve uten oksygengass?  Er det oksygengass i hav, hav og innsjøer?  Hvordan dannes oksygengass i hav, hav og innsjøer?  Når vi kjøper et akvarium i huset vårt, vil fisken leve uten luftmotor?  Hvordan ville du holde gullfisk i live hvis det ikke var luftmotorer?  • Videoer og animasjonsfilmer vises for å øke studentenes ideer om fiskens liv og karbon- og oksygensyklusen.  [Hatps://vv.youtube.com/watch?v=09vkba1fads0](https://www.youtube.com/watch?v=09vkbA1fDS0)  [Hatps://vv.youtube.com/watch?v=6u2self-inflicted4&t=12s](https://www.youtube.com/watch?v=6U2ATMYtyT4&t=12s)  [Hatps://vv.youtube.com/watch?v=BFLRGVA-Way4](https://www.youtube.com/watch?v=BfLRzVA-VE4)  [Hatps://vv.youtube.com/watch?v=gcr8a\_fawk](https://www.youtube.com/watch?v=Gcr8a_FhvAc)  En generell utveksling av ideer med klassen er laget på videoene.  Følgende veiledende spørsmål er gitt til hver gruppe. Det sikres at de skriver sin forskning og svar på spørsmålene ved hjelp av samarbeidsmetoden.  Å lage en vannpumpe uten strøm og batteri! Gratis Energi Aquarium Vannpumpe | DIY - YouTube  Hvordan er livet til betta fish?  Hvilke vannplanter brukes i akvarier? Hvilken er mer nyttig?  Hvor mye oksygen skal fisken bruke daglig?  Hvordan overføres vannet mellom to akvarier?  Hva skjer når fisk blir fratatt oksygen?  Hvordan kan en enkel vannpumpe utformes?  Kommenter forholdet mellom produktet vi skal utvikle og emnet vi jobber med. Hvilke grener kan vi integrere med?  **6.4: Idéutvikling**  **identifisere behov for problemet;**  Gruppene går videre til idéutviklingsstadiet. Hver gruppe deler ideene sine med gruppekameratene sine i lys av informasjonen de fikk i forrige fase. I denne delen prøver de å finne et svar på spørsmålet om hva de kanskje trenger for å løse problemet.  Hva slags mekanisme skal vi sette opp for produktet vi skal lage?  Hvordan skal vannpumpen plasseres i forsamlingen?  Hvilke vannplanter skal brukes? Vennligst søk.  Hvordan kan livskvaliteten til fisk forbedres? Grupper blir ofte besøkt og veiledet av læreren.  **6.5: Produktutvikling:**  **identifisere mulige løsninger;**  På dette stadiet identifiserer studentgrupper mulige løsninger ved hjelp av brainstorming-teknikken. Og reporteren noterer.  **Velge den beste løsningen:**  Løsningene som foreslås i forrige trinn vurderes i forhold til deres styrker og svakheter, fordeler og ulemper, og den beste løsningen er valgt. På dette stadiet anbefales det å bruke argumentasjonsmetoden. Det mest hensiktsmessige løsningsforslaget velges av studentene gjennom gruppediskusjoner. Mens du velger den beste løsningen, kan læreren veilede elevene til å vurdere sin tid, kostnader, fordeler og ulemper.  **Å lage prototypen:**  Etter at løsningsforslaget er valgt, forventes det at studentgruppene lager en prototype av forslaget.  Først lages en skisse. Veiledende spørsmål stilles for å beregne materialene som skal brukes og kostnadene.  Det tas hensyn til detaljene i tegningen og for å bestemme hva hvert stykke gjør.  De blir bedt om å tegne denne skissen tegnet på papir i tre dimensjoner ved hjelp av Minecraft. Selve implementeringen av dette designet er gjort. Løsningen testes og evalueres. Hvis de ikke er fornøyd med produktet, anbefales det at de går tilbake til idéutviklingsstadiet og vurderer alt på nytt. Hvis de trenger informasjon utover den nødvendige teoretiske kunnskapen, fortsetter de nødvendige undersøkelsene og spørsmål blir spurt og tillegg blir gjort på scenen for å skaffe informasjon.  Læreren er veilederen.  **6.6. Deling og speiling**  Aksjene som studentene ser for seg blir vurdert, og foreldrene til elevene inviteres til utstillingen av studentenes produkter, korte videoopptak tas og nødvendige sosiale medier-kontoer åpnes for å informere folket om aktiviteten. Fra begynnelsen til denne prosessen får man tilbakemelding om på hvilket tidspunkt de har forbedret seg, hva de har lært, og hvilke områder de vil fokusere på i tråd med deres interesser og evner.  **6.7 Evaluering:**  På scenen for å presentere produktene i klassen til hver av gruppene, blir de bedt om å bli evaluert av andre grupper ved å svare på spørsmålene nedenfor.  Hva er styrken til det tilbudte produktet?  Hva er svakhetene ved det tilbudte produktet?  Evaluer produktet med tanke på tilgjengelighet og pris.  Del forslagene dine for å styrke svakhetene deres.  Studentene kommer sammen med gruppene de jobbet med i begynnelsen og bruker Mindmeister Web2-verktøyet til å utarbeide et konseptkart om sakens syklus. Dette anbefales som en endelig søknad. De opprettede konseptkartene deles med hele klassen av gruppene.  Sykling av materie karbonsyklus nitrogensyklus. - PPT video online nedlasting |
| --- |



### LEKSJONSPLAN 2: Nøytraliseringsreaksjon

**Leksjon: KJEMI**

**Emne:** Nøytraliseringsreaksjon

**Klassetrinn:** 10. klasse (videregående skole)

**Varighet:** 4 undervisningstimer

**1. Mål utfall:**

**Kognitive prosessresultater:**

***Resultatene av senterdisiplinen: KJEMI***

1. Kjemi Utforsker reaksjoner mellom syrer og baser

2. Nøytraliseringsreaksjoner, mol antall syre og base; Forbinder begrepet pH med surhet og alkalitet.

3. Vet hvordan man overvåker utviklingen av syre-base-reaksjoner

4. Evaluerer fordeler og skader av syrer og baser når det gjelder helse, industri og miljø.

**Resultater fra andre STEAM-disipliner:**

Matematisk:

Grafisk fremstilling av matematiske data

Tolke datagrupper som gjenspeiler virkelige situasjoner ved å representere dem med passende grafikktyper

Forklarer punktdiagrammet, viser og tolker forholdet mellom to mengder med et punktdiagram

Tolke datagrupper som gjenspeiler virkelige situasjoner ved å representere dem med passende grafikktyper

en. Tilfeller der mer enn to grupper av data sammenlignes er også inkludert

b. Spredning og boksplott er ikke inkludert

c. Grafiske typer tegnes ved hjelp av informasjons- og kommunikasjonsteknologi

**STEAM-området Tekniske resultater;**

Studentene identifiserer prosessene som er involvert i et ingeniørprosjekt. Studentene forklarer stadiene som planlegging, prototyping, design, gjennomføring, kvalitetskontroll og rapportering.

Studenten arbeider ved å ta vare på materialene som brukes og miljøet under prosjektarbeidet.

Studentene skal kunne bruke farlige materialer trygt og avhende avfall på riktig måte.

Studenten samler kvalitative og kvantitative data oppnådd som følge av eksperimenter, registrerer og evaluerer observasjoner. Analyserer data ved hjelp av egnet teknologi. Studenten gjenkjenner trender og proporsjonale sammenhenger i dataene som er innhentet.

Studenten bruker ulike matematiske begreper og metoder for å analysere problemstillingen.

Studenten innser betydningen av presisjon i måling og lesing av målinger i ingeniørstudier.

Eleven bruker visuelle representasjoner av problemstillinger, strukturer og data (f.eks. grafer, tabeller, nettverksutviklingsgrafer, konseptkart og flytdiagrammer).

**1.2. Sosiale produktresultater:**

• Arbeide i et team,

•Kommunisere

• Å kunne dele problem- og løsningsorienterte ideer,

• Oppfylle sine plikter og ansvar,

• Å kunne forsvare sine ideer,

• Presentere produktet effektivt,

• Forstå viktigheten av samarbeid og samarbeid.

Bidrar til tolkning av ulike titreringskurver i klasserommet. Kjenner til og anvender betydningen av sikkerhetsskilt som skal følges i laboratoriet og hva man skal gjøre når det er nødvendig.

Bruker problemløsende ferdigheter i klasserommet.

Demonstrerer selvtillit når du jobber selvstendig. Kjenn og bruk en rekke trinn i produksjonsprosessen.

Lytt nøye til ideene til andre studenter og uttrykk sine egne ideer fritt.

Bruk demonstrert matematisk kunnskap eller modellering i hverdagen.

Bruk en datamaskin raskt og nøyaktig. Kan jobbe i en gruppe.

**2. Materialer som brukes:**

| Bok for forespørsel om informasjon  Notatblokk for idéutvikling  Notatblokk for produktutvikling  Erlenmayer (1 for hver gruppe)  Burette (1 for hver gruppe)  Indikator (fenolftalein)  Vernier ph-sensor  millimeter millimeterpapir  0,2 M HCl  0,2 m NaOH  Aktive ingredienser som brukes i noen antacida medisiner  Al(OH) 3 aluminiumhydroksid (Gaviscon tabletter)  MgCO 3 magnesiumkarbonat (Rennie tyggetablett)  Mg(OH) 2 magnesiumhydroksid (magcin)  CaCO 3 kalsiumkarbonat (Magcar tyggetablett)  mg6al2(CO3)(OH) 16 4(H2O)  Hydrotalsitt (Talcid tyggetabletter) |
| --- |

**3. Ressurser**

| Generell kjemi: De essensielle konseptene, 3. utg.; McGraw-Hill: Boston  Bloom, B.S. (1956). Taksonomi av utdanningsmål, Vol. 1. New York: McKay. Chang, R. (2011). |
| --- |

**4. Læringsmetoder og teknikker**

| problembasert læringsmetode,  Prosjektbasert læringsmetode  Teknikker; Idémyldring, samarbeid |
| --- |

**5. Grupper som anses å være dannet under aktiviteten:**

| Gruppene som planlegges dannet, bør inkluderes i denne delen;  Følgende funksjoner bør vurderes i gruppene som opprettes.  \*Gruppene bør bestå av 3-5 personer.  \* Det skal bemerkes at det er en homogen gruppe når det gjelder nivå.  \*Det bør sikres at kjønnsfordelingen er lik. |
| --- |

**6. Implementeringsfasen;**

| **6.1 Forberedelsesfasen:**  Opprett dine studentgrupper.  Velg din gruppeleder  Velg en reporter  **6.2: Presentere problemsituasjonen for studenten:**  Læreren gir følgende problemsituasjon til studentene:  Du er en "Forsknings- og utviklingsspesialist" som arbeider i "Analytisk kjemiavdeling" i et veldig kjent selskap. Som et resultat av den siste økningen i antall pasienter som søker på sykehuset med halsbrannplager, vil du produsere en antacida tablett. Til dette formål må du først og fremst undersøke effekten av ingrediensene i stoffene som selges som antacida i markedet. Bestem hovedkomponenten i den generiske antacida tabletten som er planlagt å bli produsert.  Begrensninger  - Utfør forskningen din ved hjelp av vitenskapelig litteratur.  - Undersøke den kjemiske strukturen til molekylene som er hovedstoffet i de syrehemmende tyggetablettene du skal bruke ut fra syrebase.  - Ikke bruk kjemiske stoffer ved å blande dem i hverandre.  - Bruk virkestoffene du skal bruke i løsning med vann.  Bruk en vitenskapelig kalkulator når du gjør beregningene dine for å få pålitelige data.  **6.3: Innhenting av informasjon (ledende spørsmål)**  For å finne en løsning på problemet, ber læreren elevene om å tenke på følgende spørsmål, gjøre undersøkelser og notere informasjonen de har fått. Studentene forsker på emnet i grupper.    For å skape en struktur basert på forespørsel, er følgende spørsmål rettet mot å tiltrekke studentenes oppmerksomhet og øke deres tolkningsferdigheter. Ved hjelp av dette spørsmålet kontrolleres studentenes forkunnskaper om emnet. (Studentene skal ha forkunnskaper om syre-base-reaksjoner relatert til syrer og baser og reaksjoner relatert til effekten av syrer eller baser på metaller i forrige leksjon). Følgende graf ble opprettet av Dr. Richard Feely og Dr. Christopher Sabine fra California State University ved å bestemme mengden SO2-gass som slippes ut i atmosfæren på Hawaii i visse år og den resulterende pH-endringen i Hawaiihavet.    **Referans: Feely, Richard A. (2006). *Svoveldioksid og vår havarv.***  [Hatps://vv.pmel.noa.gov/pubs/pdf/feel2899/feel2899.pdf](https://www.pmel.noaa.gov/pubs/PDF/feel2899/feel2899.pdf)  Tatt i betraktning denne grafen  Følgende skulptur laget av kalkstein i regionen er vist slik den så ut i 1975 og 1985.    **Hva er årsaken til denne endringen i skulpturen? Forklare ut fra syrebase**  **6.4: Idéutvikling**  **identifisere behov for problemet;**  På dette stadiet begynner studentene prosessen med å skaffe seg informasjon om det gitte spørsmålet. For dette samler de informasjon ved å analysere akademiske publikasjoner og publiserte bøker. Mens de leter etter en løsning på dette problemet, samler de også informasjon om hvordan TITRATION-metoden skal gjøres i forhold til analysen spesifisert i BTHP, og hver gruppe bestemmer en prediksjon i hver gruppe om hvordan eksperimentelle oppsett skal være.  I tillegg skal studentene undersøke følgende spørsmål knyttet til temaet. Hvordan beregnes pH etter titreringsmetode? Hva slags behandling bør brukes i tilfelle honningbi og vepsestikk? Forklar på grunnlag av syrebase. Hva er en anti-syre tablett? Hvilke stoffer er tilstede i sin struktur? Hva er virkningsmekanismen for antisyrer?  **6.5: Produktutvikling:**  **Idéutvikling: Studentene** presenterer sin kunnskap som er oppnådd i delen Innhenting av kunnskap og evaluerer ideene som er oppnådd av andre grupper. Dette vil bidra til å utvikle ideer og utdype informasjonen som læres. For dette formålet, for at titreringsmetoden skal oppfattes godt, understreker læreren viktigheten av titrering og hvordan det skal gjøres, og viser en video om anvendelsen av titreringsmetoden.  Kilde:  Hatps://vv.youtube.com/watch?v=safk2w&t=9s  I tillegg vil en Vernier ph-sensor bli brukt til teknologisk visualisering av titreringsmetoden. For at elevene skal kunne bruke disse settene, vil studentene få foreløpig informasjon om bruken av denne enheten av læreren.  MERK: Studentene vil bli lært hvordan man beregner ph matematisk ved lærer-sentrert instruksjon. I dette trinnet forklares spørsmålene som er gitt til studentene i delen Informasjonsoppkjøp av læreren, slik at studentene har all teoretisk kunnskap om emnet.  **Produktutvikling:** I denne delen får studentene prøver av syrenøytraliserende stoffer fra forskjellige selskaper å jobbe med. Studentene vil bruke disse stoffene til å bestemme effekten av syrenøytraliserende tabletter ved hjelp av titreringsmetode. For dette vil hver gruppe opprette prosedyreinformasjon om hvordan eksperimentet skal gjøres. I dette trinnet skal gruppene planlegge hvordan de kvalitative og kvantitative analysene av de distribuerte syrenøytraliserende tablettprøvene skal gjøres. Testing: Studentene vil grafisk observere sine designede eksperimentelle oppsett ved hjelp av Vernier-sett og tolke pH-endringene. Ved hjelp av den volumetriske analysen her, vil de lære om effekten mellom syretablettene ved hjelp av den logaritmiske definisjonen**.**  **Lage prototypen og teste:**  Studentene vil grafisk observere sine designede eksperimentelle oppsett ved hjelp av Venier-sett og tolke pH-endringene. Her vil de bruke volumetrisk analyse for å lære om effekten mellom syretabletter ved hjelp av den logaritmiske definisjonen.      Grafene som studentene vil få vil være som grafene ovenfor. Siden antacidprøven som hver gruppe jobber med er forskjellig, vil grafene de får være forskjellige. Når disse grafiske dataene analyseres på et enkelt dokument med overlappende data, vil en klarere informasjon om effekten av antacida tablett bli oppnådd.  Denne informasjonen vil veilede forsknings- og utviklingsspesialisten som arbeider i organisasjonen om hvilket stoff som skal brukes til produktutvikling. På denne måten vil den aktive ingrediensen i det generiske legemidlet som skal tilberedes for markedet ved hjelp av den aktive ingrediensen, bli bestemt, og deretter vil de fortsette å jobbe med legemiddelfrigivelsessystemer.  Forsknings- og utviklingsspesialister vil bidra til produksjon av nye stoffer ved hjelp av det identifiserte stoffet. Vi vil kunne observere effekten av teknologibasert utdanning på studenter under forsøket  **6.6. Deling og speiling og evaluering:**  Studentene skal sende inn dataene som er oppnådd som et resultat av deres observasjoner i en rapport eller forskningspapir. Utarbeidelse av en forskningsrapport vil bidra til utvikling av studentenes kognitive ferdigheter på høyere nivå. I tillegg skal studentene presentere sine rapporter i grupper og dataene som er oppnådd som et resultat av eksperimentet ved hjelp av presentasjonsforberedelsesprogrammer som ppt eller prezi og sende inn sine rapporter på presentasjonsdagen. Deres rapporterings- og presentasjonsferdigheter vil bli evaluert ved hjelp av en rubrikk (gradert poengsystem). Etter at alle gruppene er ferdige med sine presentasjoner, vil det bli utarbeidet en prosjektplakat ved hjelp av alle dataene til studentene, og vi kan søke om nasjonale eller internasjonale konkurranser. |
| --- |



### LÆREPLAN 3: Utefeltsekskursjon med matematikk kombinert med kunst og ingeniørfag.

**Tema/:** Utefeltekskursjon med matematikk kombinert med kunst og ingeniørfag.

**Målgruppe: Elever** i videregående skole

**Mål:**

Mål 1: Lære matematikk ute, bruke omgivelsene og naturen som undervisningsarena

Mål 2: Ingeniørøvelse lage en stige

Mål 3: Lær hvordan du bruker objekter på flere måter enn én.

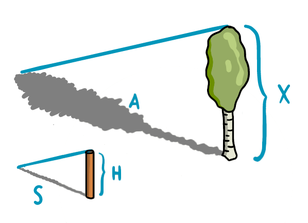
**Tilnærming/metodikk: Sosial** og emosjonell læring med teamarbeid og problembasert læring og tverrfaglig undervisning med som ingeniørfag, kunst og matematikk**.** For å oppnå god læring gjennom problembasert læring må læreren ta opp spørsmål som kan være ledende eller åpne. Spørsmålene er nevnt i planen under.

**Midler/Verktøy/Pedagogisk teknologi**

Kalkulatorer, målebånd og tommestokk for måling, tau og kniv, håndsag for kutting av greiner, notatbok og blyant for tegning og tau for å binde sammen.

**Plan for arbeid**

| **Tid** | **Aktiviteter** | **Metoder/ midler** | **Spørsmål** |
| --- | --- | --- | --- |
| 09:00-10:00 | Vi er i skogen og ser et tre som står alene. Elevene må finne veien gjennom kryssmultiplikasjon av hvor høyt dette treet er. De må bruke skyggen av treet og sammenligne det med skyggen til en kjent lengde som en person eller en pinne som måles. Da må de måle skyggen fra treet og objektet de allerede vet lengden på. De må lage en plan siden de bare er utstyrt med måleenheten og den bærbare datamaskinen. Oppgaven vil bli presentert slik: Hvor høyt er dette treet? Bruk bare det som ble håndtert ut for å løse oppgaven. Klassen må deles inn i mindre grupper på 5-6 i hver gruppe. | PBL og SEL  Gruppen må presentere en leder for å fortelle om deres tilnærminger og hjelpe lederen med ideer under problemløsningen. | Hvordan kan vi måle høyden på et tre med utstyret du har fått?  Kan noen komme opp med en plan?  Hvem er gruppeleder?  (Lederen må presentere planen for læreren)  Vær bevisst på å inkludere både mannlige og kvinnelige studenter som leder for gruppen. |



Mål lengden på skyggen (S) fra en stokk eller pinne hvis høyde du kjenner (H).

Mål deretter lengden på skyggen som kastes av treet (A).

Del (del) lengden på treets skygge med lengden på stavens skygge. Du multipliserer nå tallet du får med høyden på stangen (X = H \* A / S). Da får du høyden på treet.

| **Tid** | **Aktiviteter** | **Metoder/ midler** | **Spørsmål** |
| --- | --- | --- | --- |
| 10.30-12.00 | Etter en kort oppsummering og refleksjoner fra den første oppgaven, og en pause, er neste oppgave å bygge en trestige laget av kuttede grener og tau. Hovedformålet med denne oppgaven er å bruke en konkurransedyktig måte å lære på gjennom sosial emosjonell læring. For å gjøre denne oppgaven ordentlig vil lederen av gruppen få oppdraget og sammen med gruppen må de servere en skissetegning av hva de skal bygge.  Stigen må være stødig nok til å bære en person vertikalt og horisontalt. En person fra gruppen må klatre opp stigen og sitte på den.  Ordren som gis er å lage en stige som er to meter lang og femti centimeter bred. Hvert trinn må ikke overstige 40 centimeter. |  | Sikkerhet først!  Gruppen skal presentere en plan og en tegning.  Hva må vi tenke på? Vekt, stødighet, teknikk om hvordan man binder grenene sammen.  Tidskontroll underveis – Studentene må levere som planlagt og lykkes innen den oppgitte tiden.  Hvorfor brukte gruppen det treet til å lage stigen?  Er grenene sterke nok?  Etter bygningen må læreren kreditere sitt arbeid med en kritisk, men kjær måte!  Stigen kan også brukes som båre, og en av deltakerne skal kunne sitte eller ligge på den og de andre bære den. På denne måten vil dette oppleves som ekte og at de kan se nytten av det de har bygget på flere måter. |

**Vurdering/tilbakemelding:**

Spør elevene om oppgaven som ble gitt. Det bør ikke være for vanskelig på deres utdanningsnivå. Selv om dette er en praktisk tilnærming og kanskje mer forståelig for de en gang som er vanskeligstilte. Følelsen av å lykkes må også være et av målene.

**Vurdering:**

Se på oppgaven og skriv den ned

hvilke kunnskaper og ferdigheter det krever av studentene.

Stemmer dette overens med det du vil at elevene skal lære?

Trenger du å justere oppgaven? (Antall ledninger kan regulere vanskelighetsgraden.)

Undersøk kunnskapen og evnene du har registrert:

- Hvilke grep må elevene gjøre for å få tak i disse?

- Hvilke aktiviteter bør gjøres i klasserommet, og hvilke aktiviteter bør gjøres utenfor klasserommet?

- Hvordan skal dere få oversikt over elevenes læring gjennom ulike aktiviteter? På vei?

**Bibliografi:**

Praktisk matematikk fra en nettside for Norsk Speider – Kryssgang

Matematikk.org <https://www.matematikk.org/oss.html?tid=232017>

Stigen og båren er bare praktiske eksempler fra forfatteren av dette dokumentet.



### LEKSJONSPLAN 4: Utforme et system for å transportere vann fra en brønn til et hus

**Lærdom**: Fysikk

**Emne:** Press

**Klasse:** 10. klasse (videregående skole)

**Varighet:** 80 minutter

**STEAM Elements:** Vitenskap, teknologi, ingeniørfag, kunst, matematikk

**1. Mål utfall:**

***Resultatene av senterdisiplinen:***

Trykkkonsept, fast trykk

\*Studentene får den matematiske modellen av forholdet mellom vekt og tverrsnittsareal.

\* Studentene beregner trykket som utøves av mer enn én vekt på samme overflate.

\* Studentene beregner trykket når de legger vektene oppå hverandre eller side om side.

* Studentene skal kunne forklare fysikkbegrepene trykk og fast trykk.
* Studentene skal kunne designe og bygge et system for å transportere vann fra en brønn til et hus.
* Studentene vil kunne analysere data og bruke dem til å ta informerte beslutninger om deres design.
* Studentene skal kunne kommunisere sine funn og design i en multimedia presentasjon.

**Resultater fra andre STEAM-disipliner:**

**Matematikk**

Likninger og ulikheter

\*Anvendelser med likninger og ulikheter

\*Datateknologi og programvare

\* Student bruker arduino programvare.

\* Studenten bruker den nødvendige kompilatoren til å kjøre programmet

Studenten realiserer prosjektet i praksis.

\* Studenten presenterer sitt prosjekt effektivt ved å jobbe som et team med sine venner.

**1.2. Sosiale produktresultater:**

• Arbeide i et team,

•Kommunisere

• Å kunne dele problem- og løsningsorienterte ideer,

• Oppfylle sine plikter og ansvar,

• Å kunne forsvare sine ideer,

• Presentere produktet effektivt,

• Forstå viktigheten av samarbeid og samarbeid .

**2. Materialer som brukes:**

| * Ulike materialer for å bygge en fysisk modell av systemet (for eksempel PVC-rør, ventiler og kontakter) * Digital simuleringsprogramvare (for eksempel SolidWorks eller AutoCAD) * Måleverktøy (for eksempel trykkmålere og linjaler) * Multimedia presentasjon programvare (for eksempel PowerPoint eller Prezi) |
| --- |

**3. Ressurser**

| Videoene i lenkene nedenfor kan vises til studentene  [Hatpas://youtu.b/jonsit25b8](https://youtu.be/jWMsItc25b8)  hatps://youtu.b/peak0swoevoa |
| --- |

**4. Læringsmetoder og teknikker**

| problembasert læringsmetode,  Prosjektbasert læringsmetode  Teknikker; Idémyldring, samarbeid |
| --- |

**5. Grupper som anses å være dannet under aktiviteten:**

| Gruppene som planlegges dannet, bør inkluderes i denne delen;  Følgende funksjoner bør vurderes i gruppene som opprettes.  \*Gruppene bør bestå av 3-5 personer.  \* Det skal bemerkes at det er en homogen gruppe når det gjelder nivå.  \*Det bør sikres at kjønnsfordelingen er lik. |
| --- |

**6. Implementeringsfasen;**

| **6.1 Forberedelsesfasen:**  Opprett dine studentgrupper.  Velg din gruppeleder  Velg en reporter  **6.2: Presentere problemsituasjonen for studenten:**  Følgende virkelighetsproblem presenteres for studentene;  Marcus bygde et nytt hus langt borte fra sentrum. Siden det er ganske kostbart å bringe vann fra byen, bestemmer han seg for å bruke godt vann. Men han må bære vannet fra brønnen til huset. Marcus er forvirret over dette. Han vet ikke hva han skal gjøre. Kan vi utvikle et prosjekt for å hjelpe Marcus? Hvordan?  **6.3: Innhenting av informasjon (ledende spørsmål)**  For å finne en løsning på problemet, ber læreren elevene om å tenke på følgende spørsmål, gjøre undersøkelser og notere informasjonen de har fått. Studentene forsker på emnet i grupper.  La elevene undersøke problemet og analysere fysikkkonseptene knyttet til det. Dette kan omfatte forståelse av egenskapene til faste stoffer og hvordan de forholder seg til trykk, samt hvordan trykk kan måles, beregnes og kontrolleres. La elevene jobbe i team for å identifisere relevante fysikkkonsepter og brainstorme potensielle løsninger.  Trykk i fysikk. Ulike retninger Det kan ha et annet område i kontakt med overflaten. Ulike lagervektor for fast trykk - Illustrasjon av newton, kasser: 164637623  **6.4: Idéutvikling**  **identifisere behov for problemet;**  Forklar for elevene at deres oppgave er å designe og bygge et system for å transportere vann fra en brønn til et hus. Gi dem litt grunnleggende informasjon om brønnen (for eksempel dybde og plassering) og huset (for eksempel avstanden fra brønnen og antall personer som bor der). Forklar at de må vurdere faktorer som trykk, fast trykk og strømningshastighet for å designe et effektivt system.  **6.5: Produktutvikling:**  **identifisere mulige løsninger;**  Oppmuntre elevene til å jobbe i grupper og finne mulige løsninger. Gi dem tid til å gjøre dette.  **Velge den beste løsningen:**  La dem bestemme som en gruppe om den mest hensiktsmessige blant de mulige løsningene. Du kan bruke SWOT-analysemetoden for dette.  **Å lage prototypen:**  Når elevene har en solid forståelse av problemet og fysikkkonseptene som er involvert, utfordre dem til å utvikle en prototype av en løsning. Gi dem materialer for å bygge en fysisk modell av systemet, og oppmuntre dem til å være kreative og vurdere flere løsninger. Få dem til å bruke måleverktøy for å teste ytelsen til prototypen og foreta justeringer etter behov.  Etter å ha utviklet en prototype, la elevene teste den for å se hvordan den presterer. Få dem til å måle trykket og strømningshastigheten på forskjellige punkter i systemet, og bruk dataene til å ta informerte beslutninger om utformingen. Oppmuntre dem til å tenke kritisk og gjøre justeringer basert på dataene de samler inn.  **6.6. Deling og speiling**  Til slutt, la elevene kommunisere funnene sine og vise frem prototypene sine. Be dem lage en multimediepresentasjon som forklarer designet deres og demonstrerer hvordan det fungerer. Oppfordre dem til å bruke visuelle hjelpemidler og andre kreative elementer for å gjøre presentasjonene engasjerende og informative.  **6.7 Evaluering:**   * Studentene vil bli vurdert på deres forståelse av fysikkbegrepene trykk og fast trykk. * Studentene vil bli vurdert på effektiviteten av deres design og deres evne til å analysere data og ta informerte beslutninger. * Studentene vil bli vurdert på deres evne til å kommunisere sine funn og design i en multimedia presentasjon. |
| --- |



### LEKSJONSPLAN 5: Vannsirkulasjon

**Lærdom: Vannsirkulasjon**

**Emne: Vannet – en uttømmelig ressurs**

**Klasse: 7. klasse / 8.**

**Lærer: Tudose Mihaela**

**Varighet: 200 minutter (4 undervisningstimer)**

1. **Mål Utfall:**

Styrke kunnskapen om vann.

* 1. **Kognitive prosessresultater:**

Samle og systematisere informasjon om viktigheten av vann.

***Resultatene av senterdisiplinen:***

**Biologi:**

* Identifisere betydningen av vann for naturen og for menneskekroppen;
* Spesifisere faktorene som fører til vannforurensning og effekten av vannforurensning på miljøet og helsen til levende organismer.

**Resultater fra andre STEAM-disipliner:**

**Fysikk:**

* Angi de fysiske og organoleptiske egenskapene til vann.

**Kjemi:**

* Studerer den kjemiske strukturen til vannmolekylet.
  1. **Sosiale produktresultater:**
* Utvikle evnen til å jobbe effektivt i blandede lag (jenter og gutter);
* Trene evnen til å bruke kunnskap til å løse situasjonsproblemet;
* Utvikle kompetanse til å presentere resultatene av prosjektet.

1. **Materialer som brukes:**

**Biologi:**

* Projektor - for å se videoene;
* **For eksperiment "Fremhever sirkulasjonen av vann i en levende organisme"**
  + Berzelius glass / rør
  + Vann
  + Farget stoff (konditorfarge / blekk)
  + Friskt biologisk materiale - blomstrende planter (snøklokke / tusenfryd / krysantemum) - avhengig av sesong;
  + Kniv (disseksjonssett) / saks
  + Kamera / smarttelefoner (for å fange stadiene i eksperimentet).
* **Slik lager du filteret:**
  + en gjennomsiktig plastflaske;
  + saks;
  + strikk;
  + steiner (< 5 cm);
  + grus (< 2 cm);
  + blader (valgfritt);
  + sand;
  + bomull;
  + kaffefilter, serviett eller et stykke klut.

1. **Ressurser**

**- Video om vannets kretsløp i naturen** [**https://www.youtube.com/watch?v=vZl-WFXVS\_g**](https://www.youtube.com/watch?v=vZl-WFXVS_g)**;**

**- Video om hvordan lage et vannfilter:** [**https://www.twinkl.ro/resource/filtru-pentru-apa-experiment-stiintific-ro-ds-1677310875**](https://www.twinkl.ro/resource/filtru-pentru-apa-experiment-stiintific-ro-ds-1677310875)**;**

**- Silvia Olteanu - Guide til eksperimenter i biologi, LVS CREPUSCUL forlag, 2013;**

**- Marieta Ghețe, Mariana Florence Grosu – Praktiske aktiviteter i biologi, E.D.P. RA Forlag, 2005.**

1. **Læringsformer og teknikker**

* Problembasert læringsmetode
* Eksperimenter basert læringsmetode
* Teknikker: samtale, oppdagelse, forklaring, brainstorming, samarbeid

1. **Grupper som anses å være dannet under aktiviteten:**

* 4 grupper på 5 studenter (gutter og jenter)

1. **Implementeringsfasen**
   1. **Forberedelsesfasen:**

* Studentene er organisert i grupper på 5 (4 grupper);
* Arbeidsgruppene er blandede (jenter og gutter).
  1. **Presentere problemsituasjonen for studenten**

**Problemsituasjonen:**

**–** Selv om vannet regnes som et universelt løsningsmiddel og en viktig biologisk væske, har det blitt en uttømmelig ressurs

**6.3. Innhenting av informasjon (ledende spørsmål)**

For å finne en løsning på problemet, ber læreren elevene om å tenke på følgende spørsmål, gjøre undersøkelser og notere informasjonen de har fått. Studentene forsker på emnet i grupper.

Hva er vannet?

Hvilken betydning har vann for naturen, men for levende organismer?

Hva er betydningen av planter i vannsyklusen i naturen?

Hva er den nåværende situasjonen for vannressurser på jorden?

Hva kan vi gjøre for å ha rent vann?

**6.4 : Idéutvikling**

I et første trinn definerer og karakteriserer vi vann fra et fysisk-kjemisk synspunkt, deretter diskuterer vi viktigheten av vann i naturen. Alle disse diskusjonene er basert på dokumentasjon av studentene om dette emnet, dokumentasjon gjort i forrige leksjon.

Studentene blir også bedt om å se en kort didaktisk film om ruten (syklusen) som vann gjør i naturen (https://www.youtube.com/watch?v=vZl-WFXVS\_g ).

Etter å ha sett legger elevene merke til at planter er ekte "stoppesteder" i vannets reise gjennom naturen.

**6.5. Produktutvikling**

For å overbevise seg selv om at denne hypotesen er sant, blir studentene bedt om å gjennomføre et kort eksperiment på hvordan vann sirkulerer gjennom planten (som en del av syklusen i naturen). **(Vedlegg 1)**

Etter å ha bevist hypotesen og klargjort teorien, blir studentene bedt om å svare på følgende spørsmål: "Hvordan kan vi lage og holde vannet rent?". Dette spørsmålet er et nødvendig neste skritt for å finne løsninger på dagens globale vannproblem.

**Identifisere mulige løsninger**

For å svare på spørsmålet: Hvordan kan vi lage og holde rent vann, foregår en 7-minutters idédugnad, der ulike løsninger spesifiseres, for eksempel:

- Ikke kast avfall i vannet

- Bruk så lite plast som mulig og resirkuler den

- å bruke filtre for vannrensing (inkludert på industrielt nivå).

**Velge den beste løsningen**

Den best stemte løsningen var eksistensen av vannfiltre (avløpsvann, industrivann).

For å sette dette i praksis, vil det bli laget et lite filter for å observere viktigheten av å holde vannet rent.

**Lage prototypen: Vedlegg 2 (regnearket)**

**6.6. Deling og speiling**

For å kontrollere filterets effektivitet blir studentene bedt om å teste det med skittent vann (fra pytter av regn eller vann blandet med forskjellige rester) **(vedlegg 3)**

**6.7 Evaluering**

Vurderingen utføres både ved vurderinger gjort gjennom hele aktiviteten og ved å vurdere kvaliteten på sluttproduktet (hvor godt hvert produsert filter fungerte).

**Vedlegg 1**

**Fremhever sirkulasjonen av vann i en levende organisme**

**Nødvendige materialer:**

* + Berzelius glass / reagensglass
  + Vann
  + Farget stoff (konditorfarge / blekk)
  + Friskt biologisk materiale - blomstrende planter (snøklokke / tusenfryd / krysantemum) - avhengig av sesong;
  + Kniv (disseksjonssett) / saks
  + Kamera / smarttelefoner (for å fange stadiene i eksperimentet).

**Prosedyre:**

**Trinn 1:** Forbered farget vann med blekk i forskjellige farger / konditorfarge;

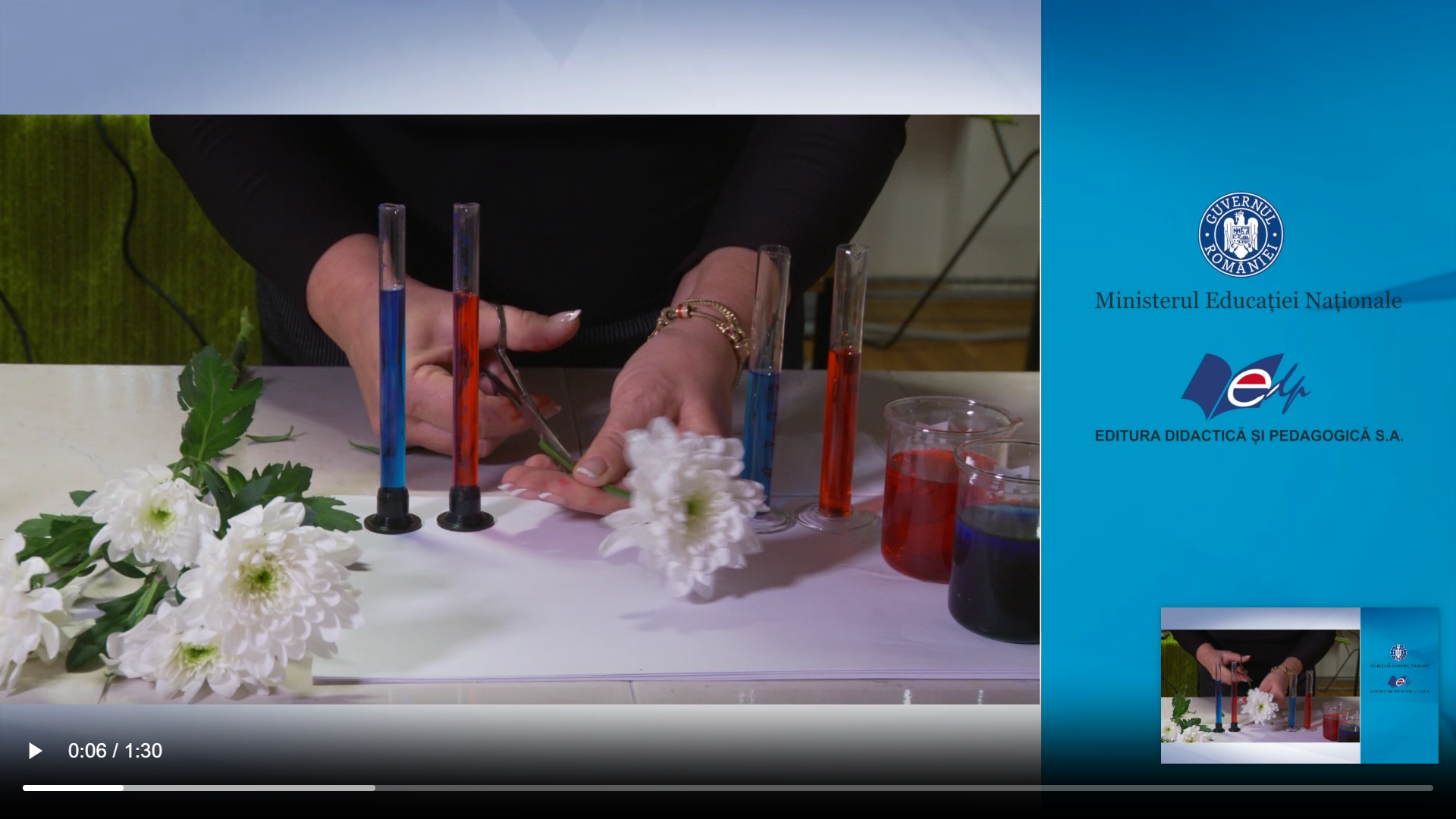
Seksjon stammen av planten (for raskere vannabsorpsjon);

**Trinn 2:** Plasser en blomst (f.eks. krysantemum) i hvert kar (reagensrør) med en bestemt farge.

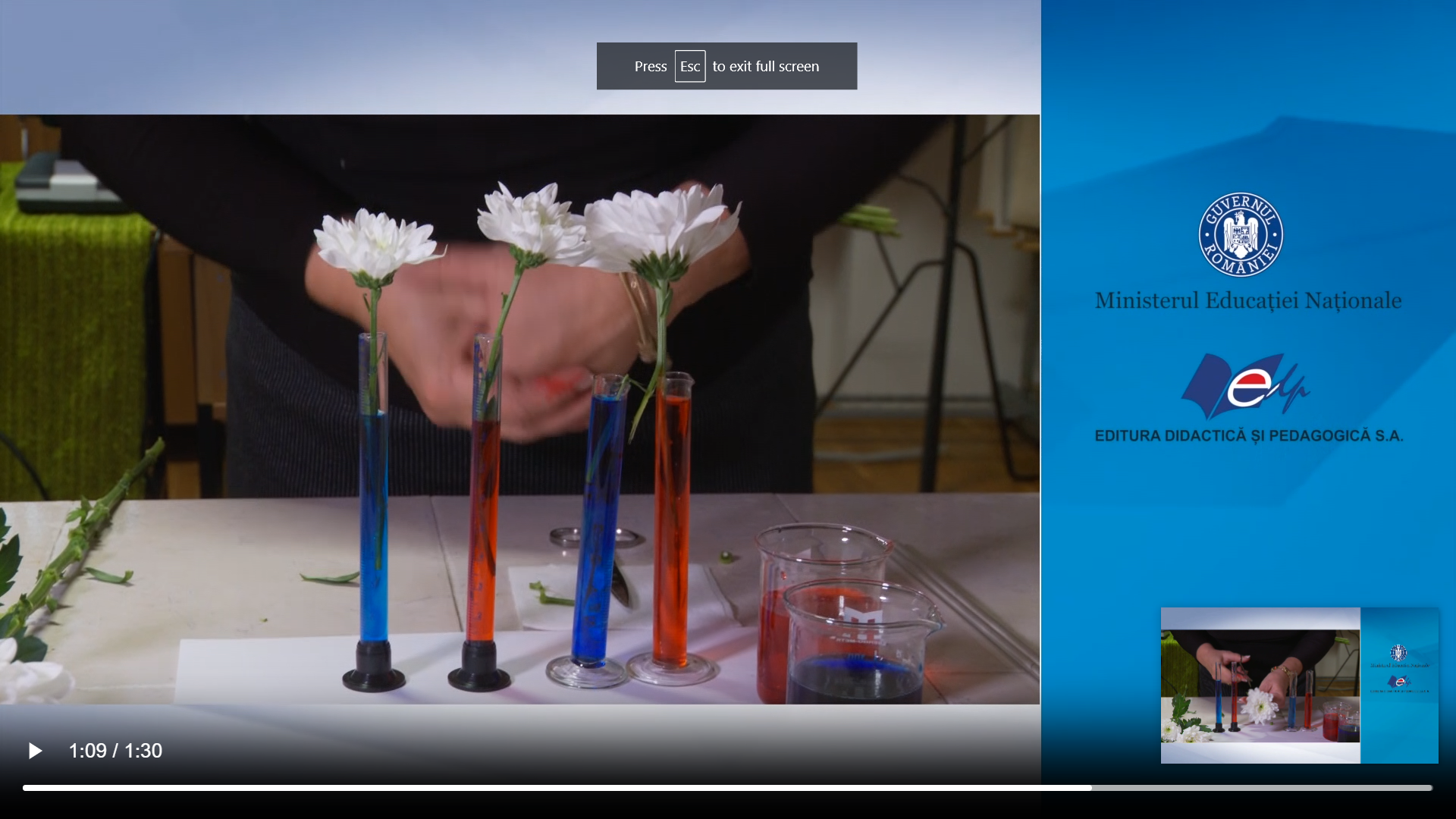
**Trinn 3: Hva legger du merke til (sluttresultat)?**

Etter noen timer får du planter med fargede flekker.

**Trinn 1:**



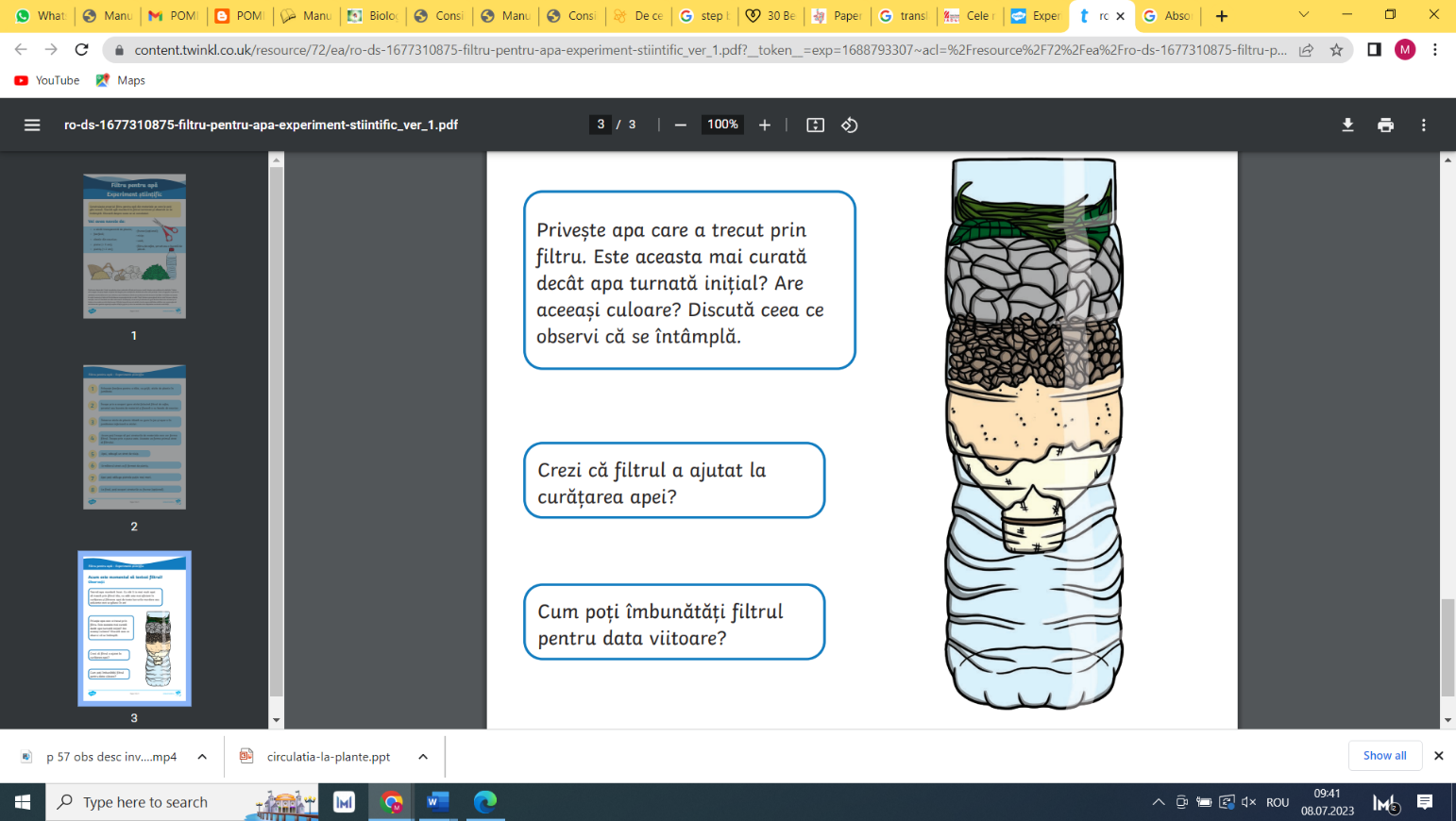
**Trinn 2:**



**Trinn 3: Resultatene**

**Vedlegg 2**

Bygg ditt eget **vannfilter** ut av hvilke materialer du kan finne hjemme!

**Nødvendige materialer:**

* + en gjennomsiktig plastflaske;
  + saks;
  + strikk;
  + steiner (< 5 cm);
  + grus (< 2 cm);
  + blader (valgfritt);
  + sand;
  + bomull;
  + kaffefilter, serviett eller et stykke klut.

**Prosedyre:**

Trinn 1: Bruk saksen til å kutte plastflasken forsiktig i to.

Trinn 2: Start med å dekke flaskens munn med kaffefilteret, servietten eller stoffstykket og fest det med gummibåndet.

Trinn 3: Snu den kuttede plastflasken opp ned og legg den i den nederste halvdelen av flasken.

Trinn 4: Nå kan du begynne å legge lagene med materialer som skal danne filteret. Begynn med å sette bomullsullen. Dette vil danne det første laget av filteret.

Trinn 5: Det neste laget blir grus.

Trinn 6: Deretter kan du legge til de litt større steinene.

Trinn 7: På slutten kan du dekke lagene med blader (valgfritt).

**Vedlegg 3**

**Nå er det på tide å teste filteret!**

**Trinn 1:** Hell det skitne vannet sakte. Jo mer vann det tar å passere gjennom filteret ditt, jo mer effektivt er det i å rense og filtrere vannet fra alle skitne ting eller forurensninger som finnes i det!

**Trinn 2:** Se på vannet som gikk gjennom filteret. Er dette renere enn vannet opprinnelig strømmet? Den har samme farge? Diskuter hva du merker at det skjer.

Tror du filteret hjalp vannrensing?



* **LEKSJONSPLAN 6: Midler/verktøy/pedagogisk teknologi**

**Emne/emne:** Engelsk

**Målgruppe:** Elever i videregående skole i alderen 15-18 år

**Mål:**

Mål nummer 1 er å vise elevene sammenheng mellom samfunnsfag (engelsk) og naturvitenskap (jamaicanske engelske ord relatert til naturvitenskap) i en STEAM-lignende leksjon.

Mål nummer 2 er å gjøre det mulig for studentene å utvikle kritisk tenkning og kritisk mediekunnskap for å vise at det engelske språket ikke er ensartet, og at det finnes varianter av engelsk som tilhører den såkalte Pidgin eller kreolsk engelsk som pleide å bli ansett som nedsettende, men de blir på sin egen måte rike, separate språk ...

Mål 3 er å se bruken av jamaicansk engelsk (jamaicansk patois, uttales patwa) i videoer fra internett via samtale og musikk. Det vil også omhandle Rastafarian-samfunnet på Jamaica som er omtalt i video, og øker immunforsvaret under Covid gjennom urter og økologisk landbruk.

**Tilnærming/metodikk som brukes:**

***Metodikk vil være kritisk tenkning og kritisk mediekompetanse.*** Studentene skal søke informasjon om emnet på internett og vil senere organisere arrangementet om ulike varianter av engelsk språk.

Studentene skal bruke internett, ark, penner etc. En lærer vil bruke en frontal tilnærming for forelesning og studentene skal jobbe i par eller gjøre sitt individuelle arbeid.

**Midler/Verktøy/Pedagogisk teknologi**

**Studentene skal bruke internett, ark, penner ..**

**Plan for arbeid**

| **Tid** | **Aktiviteter** | **Metoder/ midler** |
| --- | --- | --- |
| 45 minutter | Som stimulans spiller læreren Bob Marleys sang Three Little Birds, en berømt reggaeartist i begynnelsen av leksjonen. Så spiller han en video av en musiker Macka B Wha Me Eat onsdager? Macka B snakker om sunne grønnsaker. Læreren spør deretter elevene om de forsto alle Macka Bs ord. Han deler elevene inn i grupper og gjentar videoen. Studentene må skrive ord som de ikke forsto eller ikke fant at de var engelske. Læreren forklarer at det finnes mange varianter av engelsk og gir definisjon av engelskbaserte kreolske og pidgin-språk som jamaicansk Patois tilhører. Studentene beskriver deretter hva de forestiller seg under uttrykket Jamaica (f.eks. Sol, strender, reggaemusikk, ska-musikk, Bob Marley, dreadlocks, Rastafarians etc). Læreren spør dem: Hvordan kom disse menneskene til Jamaica? Hvem bodde der før dem? Hvordan ser de karibiske øyene ut? Hva dyrker eller produserer de?  Studentene gir individuelt uttrykk for sine meninger. Læreren forteller dem noen forskjeller mellom standard engelsk og den jamaicanske en. Studentene lærer at jamaicanske Patois har gjort unna unødvendige biter og biter av Standard English (flere engelskbaserte ord i Patois permanent i flertallsform som ord relatert til naturvitenskap som ører, tenner, maur, blomster, bier, *dem* som et suffiks for å lage et ord bevisst flertall, noen engelske ord Jamaicans kan bare ikke synes å få rett som ord relatert til naturvitenskap som flitters i stedet for fritters, icening i stedet for glasur, plauntin i stedet for plantain, pingwings instad av pingviner, stangerine i stedet for mandarin, maggage i stedet for maggots, pongo-mutter i stedet for granateple, forskjellige betydninger av ordene i jamaicansk Patois som salat (når du sparker ballen gjennom en annen spillers ben i fotball), hvis du kalles *salt, betyr dette at du er uheldig etc) bluse og skjørt betyr hva, r*aw som betyr sulten ( "Jah kjenner meg rå, jeg kunne ha spist en fugl yah nå").craven å bety "grådig" (Bwoy, leff de ris og erter. Yuh også craven!) |  |
|  | Studentene tar en titt på video på Youtube kalt "Corona Virus" . Det er en reggaesang av en jamaicansk sanger Abiyah Yisrael, utgitt i april 2020, som tar et blikk på COVID-19 fra et skriftperspektiv som en endetidsadvarsel om å holde seg utenfor Babylon. Tekstene fungerer som en påminnelse om å spise godt og holde seg frisk , samtidig som det presser behovet for forebyggende hygiene. Musikkvideoen viser hvordan livet har endret seg og vil fortsette å endre seg på grunn av COVID-19. Mens de ser på videoen og lytter til tekster, prøver de å huske ordene knyttet til naturvitenskap. På slutten ser de også videoen om Rastafarian-samfunnet under Covid. |  |
|  | For å oppmuntre elevene til å diskutere hva de ser og synes om videoen, ber læreren elevene skrive ned hva de synes om budskapet i sangen. De prøver også å lage noen korte setninger i jamaicansk Patois. |  |
|  | For den ekstra pensumaktiviteten organiserer studentene arrangementet knyttet til ulike former for engelsk, inkludert Pidgin og kreolske varianter av engelsk. De bringer maten som er typisk for disse områdene og spiller forskjellige musikkstiler som reggae, reggaeton, ska etc. |  |

**Vurdering/tilbakemelding:**

***På slutten av leksjonen skal studentene fylle ut spørreskjemaet utarbeidet av læreren om leksjonen. De vil også reflektere over sammenligningen mellom Standard engelsk og den jamaicanske Patois . De skal også skrive ned det de har lært i løpet av leksjonen. De vil oppgi hva de likte eller mislikte, og vil foreslå forbedringer for fremtidige aktiviteter om dette emnet.***

**Bibliografi:**

Alexis Chateau: 10 ord som er permanent flertall i jamaicansk patois, 24.2.2020, https://alexischateau.com/2020/02/24/10-words-that-are-permanently-plural-in-jamaican-patois/

Alexis Chateau: 5 engelske ord Jamaicanere ser ikke ut til å få rett, 9.3.2018, <https://alexischateau.com/2018/03/09/5-english-words-jamaicans-just-cant-seem-to-get-right/>

**Rasta Camp snakker om COVID-19: Matsikkerhet | Del 2**

[hatps://vv.youtube.com/watch?v=yscrixb60](https://www.youtube.com/watch?v=YsskRixSb60)

Abiyah Yisrael: Corona Virus, 2020, https://www.youtube.com/watch?v=IxvkW1WZmZo

Bob Marley: Tre små fugler, <https://www.youtube.com/watch?v=zaGUr6wzyT8>

Macka B: Wha meg på onsdager, 22.3.2017,https://www.youtube.com/watch?v=aS3GjLAnFvE



### LEKSJONSPLAN 7: Historie

**Tema/emne:** Historie

**Målgruppe:** Elever i videregående skole i alderen 15-18 år

**Mål:**

Mål nummer 1 er å vise studentenes sammenheng mellom samfunnsvitenskap (historie) og naturvitenskap (gammel romersk teknologi) i en STEAM-lignende leksjon.

Mål nummer 2 er å gjøre det mulig for studentene å utvikle kritisk tenkning og kritisk mediekunnskap for å vise at utviklingen av teknologi ikke bare tilhører nåtiden, men at det tidligere pleide å være forskere i den antikke verden som kunne lage utrolig avanserte produkter for sin tid. ...

Mål 3 er å se de virkelige gjenstandene i videoer fra internett og museene og å utvikle forståelse for beskyttelse av den gamle kulturarven . Det vil også vise rollen og arbeidet til naturvitenskapelige eksperter i historie / arkeologi som materialanalyse, arkeologiske metoder for datering, gammel teknologi, geofysisk undersøkelse, dyre- og planterester etc.

**Tilnærming/metodikk som brukes:**

***Metodikk vil være kritisk tenkning og kritisk mediekompetanse***

Metodikken som brukes vil være kritisk tenkning og kritisk mediekompetanse. Studentene vil søke informasjon om emnet på internett og vil senere besøke museet for å se noen gjenstander.

Studentene skal bruke internett, papirark, penner og en bok Rimske zgodbe s stičišča svetov og vil besøke den romerske samlingen av Nasjonalmuseet i Slovenia i Ljubljana og bymuseet i Ljubljana.

En lærer vil bruke en frontal tilnærming for forelesning og studentene skal jobbe i par eller gjøre sitt individuelle arbeid.

**Midler/Verktøy/Pedagogisk teknologi**

**Studentene skal bruke internett, ark, penner ..**

**Plan for arbeid**

| **Tid** | **Aktiviteter** | **Metoder/ midler** |
| --- | --- | --- |
| 45 minutter | Som stimulans deler læreren elevene i grupper eller par og bringer bilder av ulike teknologiske produkter i moderne tid som datamaskiner, betong, sentralvarme, kirurgisk utstyr, motorveier, moderne jordbruksland etc. Læreren spør: Kjenner du alle disse produktene? Tror du de er alle moderne oppfinnelser? Tror du i det siste folk ikke var i stand til å finne opp noen virkelig innovative ting for sin tid? Hva med gamle romere? Gikk de på noen gresskledde stier, eller var de i stand til å bygge sofistikerte veier? Hva med livet i kaldt vær? Nå har vi en sentralvarme - hva med romerne? Og du går på skole i dag - og hva med romerne? Hvordan fikk de kunnskapen sin? Hvordan gjorde de matematiske oppgaver hvis de ikke hadde datamaskiner? Reiste romerne også ut av sitt imperium og handlet med andre nasjoner langt borte?  Studentene gir individuelt uttrykk for sine meninger. Læreren ber dem søke etter romersk teknologi på internett. Studentene får også en bok Rimske zgodbe s stičišča svetov (om romersk samling i Slovenias nasjonalmuseum). Studentene finner noen artikler, og de finner også videoer. Deler av en av videoen på YouTube vises til studentene - Topp ti utrolig avanserte romerske teknologier som vil blåse tankene dine |  |
|  | Studentene tar en titt på noen deler av videoen. De konsentrerer seg om følgende emner knyttet til naturvitenskap - romersk betong (som er mer holdbar og mindre skadelig for miljøet enn moderne betong), romersk sentralvarmesystem, bruk av buene i romerske broer og akvedukter, romersk industri (vannmøller, gruvedrift), romerske datamaskiner ( Antikhytera-mekanismen - verdens eldste overlevende analoge datamaskin fra 1. århundre f.Kr.), Romerske skip og handel og romersk kirurgi |  |
|  | For å oppmuntre elevene til å diskutere hva de ser og synes om videoen, forteller læreren elevene å skrive ned hva de synes om virkningen av de romerske vitenskapelige prestasjonene på vår moderne verden. |  |
|  | For den ekstra pensumaktiviteten besøker studentene de romerske samlingene på Slovenias nasjonalmuseum i Ljubljana og bymuseet i Ljubljana. I det senere kan de se graven til den kvinnelige kirurgen fra den flaviske tiden med *bronseskalpeller med jernhåndtak, pinsett, en nål og andre gjenstander som i utgangspunktet ikke er forskjellige fra verktøy man fortsatt kan møte på et legekontor selv i dag. De er i stand til å se restene av den romerske veien også. I Slovenias nasjonalmuseum ser studentene for eksempel* rester av silke fra Kina, en gullring med perler fra Sri Lanka og andre importerte ting, samt restene av den romerske lekteren etc. |  |
|  |  |  |

**Vurdering/tilbakemelding:**

***På slutten av leksjonen skal studentene fylle ut spørreskjemaet utarbeidet av læreren om leksjonen. De vil også reflektere over sammenligningen mellom romertidens vitenskapsutvikling og teknologi og moderne globalisering, vitenskap og teknologiutvikling, og vil benytte metoden for kritisk tenkning og kritisk lesing. De vil oppgi hva de likte eller mislikte, og vil foreslå forbedringer for fremtidige aktiviteter om dette emnet.***

**Bibliografi:**

Farrell Evans: Hvordan Colloseum ble bygget, 15.7, 2022 <https://www.history.com/news/how-roman-colosseum-built>

Kashyap Vyas: 19 største innovasjoner i Romerriket, 21.3.2021, https://interestingengineering.com/innovation/19-greatest-inventions-of-the-roman-empire-that-helped-shape-the-modern-world

Jennifer Quellette: Noblewoman's Tomb avslører nye hemmeligheter, 1.1.2022, <https://arstechnica.com/science/2022/01/noblewomans-tomb-reveals-new-secrets-of-ancient-romes-highly-durable-concrete/>

Alexander Donovan: 11 fakta om den 2000 år gamle Antikhytera-mekanismen, 7.7.2022, <https://interestingengineering.com/innovation/antikythera-mechanism-2000-year-old-computer>

Alice McBride: Reconstructing Roman Industrial Engineering, 7.8.2021, <https://arstechnica.com/science/2021/07/reconstructing-roman-industrial-engineering/>

Janka Istenič: Roman Tales at the Junction of Worlds, 2014, https://www.nms.si/si/trgovina/izdelek/rimske-zgodbe-s-sticisca-svetov?id=10621

Topp ti utrolig avanserte romerske teknologier som vil blåse tankene dine27.2.2022, <https://www.youtube.com/watch?v=DPu9OQpH6uo>

**Topp 10 Genius Advanced Roman Technologies altfor avansert for sin tid, 28.6.2022, https://www.youtube.com/watch?v=Ua0ylF2YK7I**



### LEKSJONSPLAN 8: ""En vandrer gikk gjennom atomalderen" - av Matej Bor

**Leksjon:** Litteratur

**Emne:** Slovensk språk. ""En vandrer gikk gjennom atomalderen" - av Matej Bor

**Klasse:** 14 år - 9.

**Varighet:** 1 time

**Leksjonsplan utarbeidet av lærer: Robin Dewa**

**1. Mål utfall:**

**Kognitive prosessresultater:**

***Resultatene av senterdisiplinen:*** berikelse av litteraturen med miljøemne og utvikling av kritisk tenkning og kritiske mediekunnskapsferdigheter gjennom en apokalyptisk poetisk refleksjon over miljøkatastrofer.

**Sosiale produktresultater og resultater fra andre STEAM-disipliner:**

* Utvikle samarbeid og samarbeid mellom studenter som jobber i team
* Å kunne dele problem- og løsningsorienterte ideer
* Å kunne stå for ideene sine
* Eksempler på måter å uttrykke holdninger til atomalder, teknologi og andre utfordringer som vi står overfor i dag (f.eks. krig)
* Nevner viktigheten av beskyttelse av miljøet og fredelig atferd
* Oppmuntre elevenes kreativitet ved å bruke kritisk tenkning og kritiske mediekunnskaper ved å danne pro et contra-grupper ved å bruke kunnskap som er oppnådd i andre (biologi, geografi, statsborgerskap, historie etc)

**2. Materialer som brukes:**

| tavle, Power Point, datamaskin med internettforbindelse, youtube-videoer, regneark med trykte utdrag av diktet, tavle med biografiske data og forfatterens portrett |
| --- |

**3. Ressurser**

| - Menneskelige ressurser: studenter, lærere  - Informasjonsressurser: Pedagogiske plattformer (YouTube)  - måter å organisere aktiviteten på: frontal, individuell, på grupper  Litteratur og andre medier:  Matej Bor: En vandrer i atomalderen, State Publishing House of Slovenia, 1970  Kovček / Case Basert på et dikt »ATOM AGE« av Matej Bor Utøvere: Suzana Grau & Gašper Jarni,https://www.youtube.com/watch?v=\_mCN-BK95KA  Matej Bor: Hedge Brigade Song, [Hatps://www.youtube.com/watch?v=eu\_hadarjalpe8](https://www.youtube.com/watch?v=eu_hDrzlpE8) |
| --- |

**4. Læringsmetoder og teknikker**

| Lese, se på videoer, samtale, forklaring, arbeid med regneark, pro et contra debatt teknikker for å utvikle kritisk tenkning og kritiske medier literacy ferdigheter |
| --- |

**5. Grupper som anses å være dannet under aktiviteten:**

| To blandede grupper på ca 10 studenter hver |
| --- |

**6. Implementeringsfasen;**

| **6.1 Forberedelsesfasen:**  Studentene er delt inn i to grupper, ca 10 studenter per hver gruppe avhengig av størrelsen på klassen  Hver gruppe velger en gruppeleder som vil presentere løsningene på oppgavene i møte med klasserommet . På nivå med hver gruppe velges en redaktør for å markere ferdigstillelsen av alle oppgaver.  **6.2: Presentere problemsituasjonen for studenten:**  - basert på et Power Point-materialemateriale, blir studentene presentert for en livshistorie om den slovenske poeten Matej Bor med fokus på diktene hans (hans dikt Hey, Brigades, var den uoffisielle hymnen til slovenske partisanstyrker under andre verdenskrig, han skrev et dikt AWanderer in the Atom Age i 1957), oversettelser av Shakespeares verker til slovensk språk hans rolle for slovensk kinematografi (han skrev manuset til filmen Vesna i 1954) hans arbeid for miljø (han grunnla den første slovenske miljøbevegelsen på 1970-tallet) og hans arbeid med de gamle venetiske, hypotetiske forfedrene til dagens slovenere (hans bok Veneti: First Builders of European Community, 1996)  En student leser utdraget av diktteksten "En vandrer i atomalderen".  Følgende avsnitt i diktet leses:  En vandrer gikk gjennom atomalderen og så hvordan trærne fløy vekk fra den. Han skyndte seg etter dem: Ikke gå, trær! Hvis du går, vil skyggene dine også gå, og hvis de går, hvor ville jeg, en vandrer, hvile, trett av å gå gjennom atomalderen?« Men trærne med sine skygger flyktet.-Ikke gå, ikke gå!» vandreren ropte etter dem,-Hvis du gårhagene også vil gå,siden de vil lengte etter deg; og hvis hagene gårfuglene vil også gå,siden de vil lengte etter dem; Og hvis trær, hager og fugler også vil gå; og hvis kjærligheten gårLikevel hørte ikke trærne etter; De flyktet og flyktet fra atomalderen. En vandrer gikk gjennom atomalderenog når han var ganske høyt oppehan så nedder atomalderen lå:overalt,Så langt øyet kunne nå,betong og jern,jern og betong i alle slags former,som i neonlysene kastetlange ubevegelige skygger over tid. Vandreren så på alt dette, og da han tenkte hvor ubrukelig hjertet hans var, midt i det hele, felte han en tåre. Den falt på bakken og en fugl som sto der drakk den. Og etter å ha drukket den, sa: -Bitter er din tåre. Hvorfor er det så bittert? Og før vandreren å si sin vanlige – vet ikke\* – var fuglen død. Han tok den i hånden og bar den ned der atomalderen lå for å begrave den. Men alt forgjeves: overalt betong og jern, bare jern og betong, og ikke nok jord avler blomster og fugler til å lage en fuglegrav og plante en blomst på den.  **6.3: Innhenting av informasjon (ledende spørsmål)**  Trekker oppmerksomheten på aktiv og interessert deltakelse i leksjonen for å jobbe med fragmentet fra diktet "A Wanderer Went Through An Atom Age".  **6.4: Idéutvikling**  Elevene blir bedt om å finne en forklaring på tittelen diktet og si sin mening om en atomalder  **6.5: Produktutvikling:**  \* Studentene bes ta en titt på videoen knyttet til diktet:  Kovček / Case Basert på et dikt »ATOM AGE« av Matej Bor Utøvere: Suzana Grau & Gašper Jarni,https://www.youtube.com/watch?v=\_mCN-BK95KA   1. De får i oppgave å identifisere behov for problemet, nemlig å bli delt inn i pro et contra-grupper for å forfekte deres syn på diktet.   **6.6: Produktutvikling:**   1. Hver student vil delta i å lese utdraget av diktet igjen for å bidra til å utvikle leseferdigheter. 2. Hver student vil bli med i ett av de to lagene dannet på pro et contra basis. 3. Hver student vil bli bevisst betydningen av miljø og krigsutfordringer 4. Hver student vil bidra med sine egne ideer til lederen av sine respektive lag for pro et contra debatt.   **identifisere mulige løsninger;**  Studentene blir bedt om å løse dikterens dilemma ved å uttrykke sine meninger om emnet.  Studentene, delt inn i grupper, vil presentere hvordan de kan uttrykke sine meninger. I debattens øyeblikk vil de to sidene, for og imot, møte hverandre. Lagene vil bytte på å presentere seg selv og sin posisjon på temaet. Hver side vil gi et viktig motargument. Til slutt gir hver side noen ekstra kommentarer, oppsummerer og avslutter debatten.  **Velge den beste løsningen:**  De moralske lærdommene fra leksjonen er uttalt:  - Til syvende og sist er det skjebnesvangert samhold mellom menneskeheten og naturen  - Vokt dere for den teknologiske utviklingen som kan ødelegge menneskeheten og naturen  -Arbeid for fred som i en atomkrig er det ingen vinner.  **6.7. Deling og speiling**   1. Studentene skal jobbe i grupper for å fylle ut arbeidsarkene om temaet for diktet   **6.8. Evaluering:**  Studentene skal jobbe med å fylle ut Google-skjemaet for evaluering. |
| --- |



### LEKSJONSPLAN 9: Medisin

**Emne/emne:** Medisin

**Målgruppe:** Ungdomsskoleelever

**Mål:**

Mål nummer 1 er å vise elevenes sammenheng mellom pandemier/epidemier som har skjedd i historie og nå ( samfunnsfag- Historie) og medisin i en STEAM-lignende time.

Mål nummer 2 er å sette studentene i stand til å utvikle kritisk tenkning, kritisk mediekompetanse og empati for å være bedre rustet for potensielle fremtidige pandemier/epidemier

**Tilnærming/metodikk som brukes:**

***Metodikk vil være kritisk tenkning og kritisk mediekompetanse***

Metodikken som brukes vil være kritisk tenkning og kritisk mediekompetanse Studentene vil også søke etter informasjon om emnet på internett, gjennom youtube-videoer og vil lære hvordan informert kunnskap om fortid og nåtid kan forhindre feil tilnærming i fremtiden.

En lærer vil bruke en frontal tilnærming for forelesning og studentene skal jobbe i par eller gjøre sitt individuelle arbeid.

**Midler/Verktøy/Pedagogisk teknologi**

**Studentene skal bruke internett, ark, penner. De vil bruke metoden for intervjuet og også Online Classroom-applikasjonen**

**Plan for arbeid**

| **Tid** | **Aktiviteter** | **Metoder/ midler** |
| --- | --- | --- |
| 45 minutter | Som stimulans deler læreren elevene i grupper eller par og viser dem et videoutdrag fra Justinian Pest fra Youtube og et videoutdrag fra Arena på TV Slovenia om Covid med medisinske eksperter ( på slovensk språk)  Læreren spør elevene: Hvordan taklet gamle mennesker pandemier? Hva slags tiltak gjorde de? Visste de om virus og bakterier så mye som vi vet nå? Håndterte de gamle menneskene pandemier/epidemier på en riktig måte? Hva med oss? Hvordan behandlet vi den nylige Covid-pandemien og hvilke tiltak ble iverksatt? Påvirket disse tiltakene også unge mennesker? Var tiltakene som ble iverksatt for harde, og hadde de bare positive og ingen negative effekter? Hva kan hver av elevene fortelle om sine erfaringer?  Studentene brainstormer sin kunnskap og meninger.  Læreren leder dem til å utvikle sine ideer ved aktivt å utforske virkelige problemer i fortiden og nå, og ved å identifisere viktige problemer som klargjør ulike perspektiver og fører til bedre løsninger.  Studentene jobber i gruppen for å utvikle teamets ferdigheter og kompetanse samt kommunikasjon. De bruker evnen til å dele problem- og løsningsorienterte ideer, oppfylle sine plikter og ansvar. Arbeider i to grupper, de er i stand til å forsvare sine ideer, forstå viktigheten av samarbeid og nærme seg problemer fra nye perspektiver.  Den sosiale og emosjonelle læringen brukes når de utvikler empati, aktivisme, out-of-the-box tenkning og andre aspekter av sosial og emosjonell læring (SEL) |  |
|  | Studentene tar en titt på noen delevideoer. Delt i to grupper med ulike ideer og løsninger på hvordan man skal takle pandemier. Grupper består av samme antall deltakere . De er homogene kunnskapsmessig og det sikres lik kjønnsfordeling. folk.  \*Det ble notert at det var en homogen gruppe nivåmessig.  \* Det ble sikret lik kjønnsfordeling. |  |
|  | For å oppmuntre elevene til å diskutere hva de synes om det, En av studentene er valgt som forsker. Han / hun forsker på kolera og jobber med hypoteser som vil bli publisert i forumet i det elektroniske klasserommet. Som forsker er han/hun en del av regjeringsteamet. Noen andre studenter er også en del av regjeringsteamet som statsråder: Hva slags tiltak skal de gjøre ved utbruddet av pandemier?  De andre studentene har forberedt seg på temaet ved å lese artikkelen om pandemier tidligere av en historiker. De har utarbeidet spørsmål både til historikeren og til ekspertene for epidemier/pandemier. Spørsmål skrives i orddokumentet og legges ut i Online Classroom som en oppgave. |  |
|  | Noen eksempler på spørsmål til en historiker:  Når var epidemier/pandemier tidligere?  Hvilke var lengst eller vanskeligst?  Hvor mange mennesker døde av hver pandemi tidligere?  Hvordan utviklet epidemien seg og hvordan påvirket den samfunnene?  Hvorfor bestemte du deg for å forske på dette området som historiker? Hva var dine ressurser?  Hva var måtene å beskytte mot pandemier tidligere?  Var det noen pandemi tidligere som lignet på Covid 19? |  |
|  | Noen eksempler på spørsmål til pandemiekspert  Hvordan utviklet noen sykdommer seg?  Hvor fort sprer det seg?  Hvor lang tid tok det tidligere å finne opp vaksine for det, og hvor lang tid tar det i dag?  Visste de tidligere hvordan virus sprer seg?  Kommer det til å komme nye bølger av epidemier/pandemier i fremtiden, og hvor ofte vil de dukke opp?  Hvordan skapes overførbare sykdommer og hvordan kan vi beskytte oss mot dem?  Hva er forskjellen mellom isolasjon og karantene  Hvordan bekjemper epidemiologer epidemier/pandemier?  Hvordan gjenkjenner vi toppen av epidemier/pandemier?  Er Covid 19 naturlig eller menneskeskapt?  Er Covid-vaksiner trygge eller er det noen bivirkninger på grunn av Covid-vaksiner?  Beskytter masker oss mot virus?  Hvor mange boostere skal vi ha?  Er det noen alternativer til Covid-vaksiner (Ivermectin etc)? |  |
|  | **Innhenting av informasjon (ledende spørsmål)**  For å finne en løsning på problemet, ber læreren elevene om å tenke på spørsmål, gjøre undersøkelser og skrive ned informasjonen de har lært. Studentene forsker på emnet i grupper. |  |
|  | **Idéutvikling**  **bestemme kravene til problemet;**  Gruppene går videre til idéutviklingsstadiet. Hver gruppe deler sine ideer med sine gruppekamerater i lys av informasjonen de har tilegnet seg i forrige fase. I denne delen prøver de å svare på spørsmålet om hva de kan trenge for å løse problemet.  **Deling og refleksjoner**  Fra begynnelsen av denne prosessen mottas tilbakemelding på områdene der de har utviklet seg, lært og fokusert i tråd med deres interesser og evner.  **Vurdering:**  Læreren observerer elevene gjennom hele prosessen, og forbereder spørsmål for å evaluere studentenes forståelse av emnet. |  |

**Vurdering/tilbakemelding:**

***På slutten av leksjonen skal studentene fylle ut spørreskjemaet utarbeidet av læreren om leksjonen. De vil også reflektere over sammenligningen mellom tidligere og nåværende pandemier. De vil oppgi hva de likte eller mislikte, og vil foreslå forbedringer for fremtidige aktiviteter om dette emnet.***

**Bibliografi:**

<https://www.youtube.com/watch?v=kWhn0rXlzeI> Justiniansk pest

<https://365.rtvslo.si/arhiv/arena/174937465,> TV Slovenia-video om Covid (på slovensk)

<https://casnik.si/tri-velike-kuge-anticne-dobe/> (3 epidemier under Romerriket, på slovensk)



### LEKSJONSPLAN 10: MEDİCİNE

**Emne/emne:** Medisin

**Målgruppe:** Ungdomsskoleelever

**Mål:**

Mål nummer 1 er å vise elevenes sammenheng mellom pandemier/epidemier som har skjedd i historie og nå ( samfunnsfag- Historie) og medisin i en STEAM-lignende time.

Mål nummer 2 er å sette studentene i stand til å utvikle kritisk tenkning, kritisk mediekompetanse og empati for å være bedre rustet for potensielle fremtidige pandemier/epidemier

**Tilnærming/metodikk som brukes:**

***Metodikk vil være kritisk tenkning og kritisk mediekompetanse***

Metodikken som brukes vil være kritisk tenkning og kritisk mediekompetanse Studentene vil også søke etter informasjon om emnet på internett, gjennom youtube-videoer og vil lære hvordan informert kunnskap om fortid og nåtid kan forhindre feil tilnærming i fremtiden.

En lærer vil bruke en frontal tilnærming for forelesning og studentene skal jobbe i par eller gjøre sitt individuelle arbeid.

**Midler/Verktøy/Pedagogisk teknologi**

**Studentene skal bruke internett, ark, penner. De vil bruke metoden for intervjuet og også Online Classroom-applikasjonen**

**Plan for arbeid**

| **Tid** | **Aktiviteter** | **Metoder/ midler** |
| --- | --- | --- |
| 45 minutter | Som stimulans deler læreren elevene i grupper eller par og viser dem et videoutdrag fra Justinian Pest fra Youtube og et videoutdrag fra Arena på TV Slovenia om Covid med medisinske eksperter ( på slovensk språk)  Læreren spør elevene: Hvordan taklet gamle mennesker pandemier? Hva slags tiltak gjorde de? Visste de om virus og bakterier så mye som vi vet nå? Håndterte de gamle menneskene pandemier/epidemier på en riktig måte? Hva med oss? Hvordan behandlet vi den nylige Covid-pandemien og hvilke tiltak ble iverksatt? Påvirket disse tiltakene også unge mennesker? Var tiltakene som ble iverksatt for harde, og hadde de bare positive og ingen negative effekter? Hva kan hver av elevene fortelle om sine erfaringer?  Studentene brainstormer sin kunnskap og meninger.  Læreren leder dem til å utvikle sine ideer ved aktivt å utforske virkelige problemer i fortiden og nå, og ved å identifisere viktige problemer som klargjør ulike perspektiver og fører til bedre løsninger.  Studentene jobber i gruppen for å utvikle teamets ferdigheter og kompetanse samt kommunikasjon. De bruker evnen til å dele problem- og løsningsorienterte ideer, oppfylle sine plikter og ansvar. Arbeider i to grupper, de er i stand til å forsvare sine ideer, forstå viktigheten av samarbeid og nærme seg problemer fra nye perspektiver.  Den sosiale og emosjonelle læringen brukes når de utvikler empati, aktivisme, out-of-the-box tenkning og andre aspekter av sosial og emosjonell læring (SEL) |  |
|  | Studentene tar en titt på noen delevideoer. Delt i to grupper med ulike ideer og løsninger på hvordan man skal takle pandemier. Grupper består av samme antall deltakere . De er homogene kunnskapsmessig og det sikres lik kjønnsfordeling. folk.  \*Det ble notert at det var en homogen gruppe nivåmessig.  \* Det ble sikret lik kjønnsfordeling. |  |
|  | For å oppmuntre elevene til å diskutere hva de synes om det, En av studentene er valgt som forsker. Han / hun forsker på kolera og jobber med hypoteser som vil bli publisert i forumet i det elektroniske klasserommet. Som forsker er han/hun en del av regjeringsteamet. Noen andre studenter er også en del av regjeringsteamet som statsråder: Hva slags tiltak skal de gjøre ved utbruddet av pandemier?  De andre studentene har forberedt seg på temaet ved å lese artikkelen om pandemier tidligere av en historiker. De har utarbeidet spørsmål både til historikeren og til ekspertene for epidemier/pandemier. Spørsmål skrives i orddokumentet og legges ut i Online Classroom som en oppgave. |  |
|  | Noen eksempler på spørsmål til en historiker:  Når var epidemier/pandemier tidligere?  Hvilke var lengst eller vanskeligst?  Hvor mange mennesker døde av hver pandemi tidligere?  Hvordan utviklet epidemien seg og hvordan påvirket den samfunnene?  Hvorfor bestemte du deg for å forske på dette området som historiker? Hva var dine ressurser?  Hva var måtene å beskytte mot pandemier tidligere?  Var det noen pandemi tidligere som lignet på Covid 19? |  |
|  | Noen eksempler på spørsmål til pandemiekspert  Hvordan utviklet noen sykdommer seg?  Hvor fort sprer det seg?  Hvor lang tid tok det tidligere å finne opp vaksine for det, og hvor lang tid tar det i dag?  Visste de tidligere hvordan virus sprer seg?  Kommer det til å komme nye bølger av epidemier/pandemier i fremtiden, og hvor ofte vil de dukke opp?  Hvordan skapes overførbare sykdommer og hvordan kan vi beskytte oss mot dem?  Hva er forskjellen mellom isolasjon og karantene  Hvordan bekjemper epidemiologer epidemier/pandemier?  Hvordan gjenkjenner vi toppen av epidemier/pandemier?  Er Covid 19 naturlig eller menneskeskapt?  Er Covid-vaksiner trygge eller er det noen bivirkninger på grunn av Covid-vaksiner?  Beskytter masker oss mot virus?  Hvor mange boostere skal vi ha?  Er det noen alternativer til Covid-vaksiner (Ivermectin etc)? |  |
|  | **Innhenting av informasjon (ledende spørsmål)**  For å finne en løsning på problemet, ber læreren elevene om å tenke på spørsmål, gjøre undersøkelser og skrive ned informasjonen de har lært. Studentene forsker på emnet i grupper. |  |
|  | **Idéutvikling**  **bestemme kravene til problemet;**  Gruppene går videre til idéutviklingsstadiet. Hver gruppe deler sine ideer med sine gruppekamerater i lys av informasjonen de har tilegnet seg i forrige fase. I denne delen prøver de å svare på spørsmålet om hva de kan trenge for å løse problemet.  **Deling og refleksjoner**  Fra begynnelsen av denne prosessen mottas tilbakemelding på områdene der de har utviklet seg, lært og fokusert i tråd med deres interesser og evner.  **Vurdering:**  Læreren observerer elevene gjennom hele prosessen, og forbereder spørsmål for å evaluere studentenes forståelse av emnet. |  |

**Vurdering/tilbakemelding:**

***På slutten av leksjonen skal studentene fylle ut spørreskjemaet utarbeidet av læreren om leksjonen. De vil også reflektere over sammenligningen mellom tidligere og nåværende pandemier. De vil oppgi hva de likte eller mislikte, og vil foreslå forbedringer for fremtidige aktiviteter om dette emnet.***

**Bibliografi:**

<https://www.youtube.com/watch?v=kWhn0rXlzeI> Justiniansk pest

<https://365.rtvslo.si/arhiv/arena/174937465,> TV Slovenia-video om Covid (på slovensk)

<https://casnik.si/tri-velike-kuge-anticne-dobe/> (3 epidemier under Romerriket, på slovensk)



### LEKSJONSPLAN 11: Lær matematikk gjennom sport

( Društvo Bodi svetloba, Slovenia)

**Emne/: Matematikk**

**Målgruppe:** Ungdomsskoleelever

**Mål:**

Mål nummer 1 er å vise elevenes sammenheng mellom naturfag (matematikk) og idrett (fotball) i en STEAM-lignende time.

Mål nummer 2 er å sette studentene i stand til å utvikle kritisk tenkning og kreativ løsningssøking gjennom fotballkampen ved å bruke alternative måter å resultere på og ved å bruke applikasjon

**Tilnærming/metodikk som brukes:**

***Metodikk vil være kritisk tenkning og kritisk mediekompetanse***

Metodikken som brukes vil være kritisk tenkning og kreativ løsningssøking Studentene vil også informere om emnet på internett via youtube og vil lære om hvordan fysikk og matematikk kan brukes i idretter som håndball, fotball, etc.

En lærer vil bruke en frontal tilnærming for forelesning og studentene skal jobbe i par eller gjøre sitt individuelle arbeid.

**Midler/Verktøy/Pedagogisk teknologi**

**Studentene skal bruke internett, ark, penner og Photomath-applikasjonen.**

**Plan for arbeid**

| **Tid** | **Aktiviteter** | **Metoder/ midler** |
| --- | --- | --- |
| 45 minutter | Som stimulans deler læreren elevene i grupper eller par og viser dem et videoutdrag av en kvinnelig håndballkamp . Læreren viser dem også en fotballvideo knyttet til fysikk. Så tar han elevene med på problemet.  Læreren sier: I en veldig tett avslutning på en håndballkamp er de to lagene uavgjort. Et sekund før siste fløyte blokkerer keeperen ballen, fanger ballen og har ikke tid til å sende den til en spiller på laget sitt. Alle de andre spillerne, inkludert motstandernes keeper er på hennes side av banen, så hun bestemmer seg for å skyte motstandernes mål. I det øyeblikket hun skyter, er keeperen 6 meter unna mållinjen, og hun skyter ballen fra en høyde på 2,26 meter. Ballens strajectory er en parabel. I en høyde på 5,1 meter flyr ballen over en spiller som er 16 meter unna keeper. Til slutt, i høyden på 4,2 meter, flyr den over en spiller som er 9 meter fra mållinjen til målet ballen flyr mot. Hvis håndballbanen er 40 meter lang, og målet er 2 meter høyt, vil keeperen score målet og gi seier til laget sitt?  Læreren spør så: Hva er parabel her? Hvordan følges formatet på ligningen? Kan du gjette hva x representerer og hva f (x) representerer?  Studentene gjør deretter ligning og får følgende resultat:  f( x)=ax2+ bx+c  Studentene innser at x representerer avstanden til mållinjen til skytemålvakten, og at f (x) representerer høyden på ballen.  Deretter har elevene i oppgave å finne verdiene til a, b og c, ved hjelp av informasjonen i spørsmålet.  Læreren stiller spørsmålene: Hvor mange meter fra første mållinje? Hva er høyden på ballen? Hvordan kan du finne verdier for a, b, c basert på denne informasjonen?  Studentene løser ligningssystemet ved hjelp av elimineringsmetode.  Den andre gruppen studenter setter de samtidige ligningene i Photomath, for å beregne verdier av a, b og c.  **Sluttresultatet er at ballen krysser mållinjen i en høyde på 1,5018 meter, så målvakten vil score og laget vinner!** |  |
|  | Studentene tar en titt på noen deler av videoen. De konsentrerer seg om hvordan mål scores i fotball og hva de kan lære av matematisk eller fysisk kunnskap anvendt i idrett (fotball, håndball) |  |
|  | For å oppmuntre elevene til å diskutere hva de ser og synes om bruken av Photomath, forteller læreren elevene å skrive ned hva de synes om virkningen av apper i skolefagene, spesielt i naturfag som matematikk. prestasjoner på vår moderne verden. |  |
|  | For lekser bruker elevene Photomath til en annen type oppgaver og øvelser. |  |
|  |  |  |

**Vurdering/tilbakemelding:**

***På slutten av leksjonen skal studentene fylle ut spørreskjemaet utarbeidet av læreren om leksjonen. De vil også reflektere over sammenligningen mellom å bruke ligning for hånd eller bruke Photomath-applikasjon . De vil oppgi hva de likte eller mislikte, og vil foreslå forbedringer for fremtidige aktiviteter om dette emnet.***

**Bibliografi:**

Last ned Photomath-applikasjon: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microblink.photomath&hl=en_GB&gl=US&pli=1>

<https://www.youtube.com/watch?v=m57cimnJ7fc> Hvordan fysikk brukes i fotball

****

### LEKSJONSPLAN 12: Enkel harmonisk oscillator

**Leksjon: Naturfag** - Fysikk

**Emne:** Enkel harmonisk oscillator

**Karakter:** Videregående (10-12)

**Varighet:** 90 minutter

**1. Mål utfall:**

**1.1 Kognitive prosessresultater:**

***Resultatene av senterdisiplinen:***

\* Forstå de grunnleggende prinsippene for en harmonisk oscillator, studere kinematikk og dynamikk i systemet.

\* Forutsi verdiene av de fysiske mengdene, så vel som deres variasjon gjennom tid, ved hjelp av en teoretisk (matematisk) tilnærming.

\* Grafisk viser forholdet mellom forskyvning av objektet med hensyn til tid, og trekke ut verdier for mengder som periode, frekvens og amplitude.

**Resultater fra andre STEAM-disipliner:**

**Matematikk:**

\* Forutsi verdiene av de fysiske mengdene, så vel som deres variasjon gjennom tid, ved hjelp av en teoretisk (matematisk) tilnærming.

\* Grafisk viser forholdet mellom forskyvning av objektet med hensyn til tid, og trekke ut verdier for mengder som periode, frekvens og amplitude.

**Teknologi:**

Bruk sensorer til å samle inn data og overføre dem til Arduino, som viser dem i datamaskinen, ved å konstruere en sanntidsgraf.

**1.2. Sosiale produktresultater:**

Arbeide i team,

Kommuniserer riktig,

Deling av problem- og løsningsorienterte ideer,

Tenke kritisk og være nyskapende,

Diskutere og forsvare sine ideer på en etisk måte,

Presentere produktet effektivt,

Forstå viktigheten av samarbeid og samarbeid.

**2. Materialer som brukes**

| Objekter med variantmasser  Forlengelse våren  Microsoft Office installert (Excel)  Arduino UNO  Brødfjøl  Kabler  Supersonisk sensor  Windows-basert datamaskin, nettbrett, internettforbindelse, projektor. |
| --- |

**3. Ressurser eller bibliografi**

| Hugh [D. Young](https://www.bookdepository.com/author/Hugh-D-Young) , [Roger A. Freedman](https://www.bookdepository.com/author/Roger-A-Freedman). Universitetsfysikk med moderne fysikk med mastering fysikk   * [For å mestre fysikk, først mestre den harmoniske oscillatoren - YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=bmGqhM-tUk4) (12min) * [Animasjon av en harmonisk oscillator (mekanikk, fysikk) - YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=py3EWLKQaMs) * [Oscillasjon Lab (thephysicsaviary.com)](https://www.thephysicsaviary.com/Physics/Programs/Labs/OscillationLab/) - Game |
| --- |

**4. Læringsmetoder og teknikker**

| problembasert læringsmetode,  Argumentasjonsbasert læringsmetode  Samarbeidsmetode  Teknikker: Brainstorming, teamarbeid |
| --- |

**5. Grupper som anses å være dannet under aktiviteten**

| Følgende funksjoner bør vurderes i gruppene som opprettes.  \*Gruppene skal bestå av 3-5 personer valgt av lærer.  \*Det skal bemerkes at det er en heterogen gruppe når det gjelder nivå.  \*Det bør sikres at kjønnsfordelingen er lik. |
| --- |

**6. Gjennomføringsfasen**

| **6.1 Forberedelsesfasen:**  Opprett studentgrupper.  Velg gruppeledere.  Velg en reporter/foredragsholder.  Skriv PBL-veilederen (Problemmål, ledende teoretiske spørsmål, trinn, ressurser, tid, rapporteringsmål)  **6.2 Presentere problemsituasjonen for studenten:**  Innledning (5 minutter):  Begynn med å spørre elevene om de har hørt om eller møtt begrepet "harmonisk oscillator" før. Be dem dele sine ideer eller forkunnskaper.  Forklar at en harmonisk oscillator er et system som utviser repeterende, oscillerende bevegelser rundt en stabil likevektsposisjon. Gi eksempler som et fjærmassesystem eller en svingende pendel.  Forstå det grunnleggende (15 minutter):  Presenter bevegelsesligningen for en enkel harmonisk oscillator: x (t) = A cos (ωt + φ), hvor x (t) representerer forskyvningen, A er amplituden, ω er vinkelfrekvensen, t er tiden og φ er fasekonstanten.  Diskuter betydningen av hvert begrep og hvordan de forholder seg til bevegelsen til en harmonisk oscillator.  Fremhev at bevegelsen er sinusformet, med forskyvning og hastighet etter et periodisk mønster.  Eksperimentell utforskning (20 minutter):  La elevene gå sammen to og to eller i små grupper, og gi dem fjærer eller pendler.  Be elevene observere og eksperimentere med systemets svingninger.  Få dem til å måle og registrere perioden (T) for svingningene ved hjelp av en stoppeklokke eller tidtaker.  Oppmuntre dem til å variere amplituden og observere eventuelle endringer i bevegelsen.  Analysere periode og frekvens (15 minutter):  Samle klassen og diskuter forholdet mellom periode (T) og frekvens (f). Legg vekt på at frekvensen er den gjensidige av perioden, dvs. f = 1/T.  Be elevene beregne frekvensen til oscillerende systemer basert på den målte perioden.  Forsterk konseptet om at frekvens representerer antall komplette svingninger per tidsenhet.  Energi og amplitude (15 minutter):  Introduser begrepet energi i en harmonisk oscillator. Diskuter hvordan potensiell energi er maksimal ved ekstreme posisjoner, mens kinetisk energi er maksimal ved likevektsposisjonen.  Forklar at systemets totale mekaniske energi forblir konstant gjennom hele bevegelsen, med energi som overføres mellom potensielle og kinetiske former.  Forhold amplituden til svingningene til systemets energi. Diskuter hvordan økt amplitude påvirker energifordelingen.  Grafisk fremstilling (10 minutter):  Hvis tilgjengelig, demonstrer hvordan du plotter grafen for forskyvningstid eller hastighetstidsgrafen til en harmonisk oscillator ved hjelp av grafisk papir eller grafisk programvare (bruk spillet som eksempel).  Diskuter grafens sinusformede natur og hvordan de forholder seg til oscillatorens ligninger og bevegelse.  Konklusjon og søknad (10 minutter):  Oppsummer hovedkonseptene som dekkes i leksjonen, inkludert bevegelsesligningen, perioden, frekvensen, amplituden og energien i en harmonisk oscillator.  Diskuter virkelige eksempler på harmoniske oscillatorer, for eksempel musikkinstrumenter eller elektroniske kretser.  Oppfordre elevene til å tenke på andre systemer de møter i sitt daglige liv som viser oscillerende bevegelse.  **6.2 Produktutvikling:**  Monter det eksperimentelle oppsettet ved hjelp av ARDUINO.  Skildre posisjonen som en funksjon av tid og sammenlign den med en sinusfunksjon.  Beregn frekvens, periode og vinkelfrekvens ved hjelp av eksperimentelle data.  Sammenlign eksperimentelle data med de teoretiske verdiene.  Studentgruppers reportere forbereder sine presentasjoner.  **6.3 Evaluering:**  Hver gruppe skal presentere produktene i klassen, og til slutt blir studentene bedt om å bli evaluert av andre grupper ved å forklare forskjeller og diskutere mellom jevnaldrende og lærer.  Quiz om harmonisk oscillator – vedlegg I  Det var personlig utvikling og tilegnelse av ny kunnskap av lærerne og elevene som deltok i klassen. Elevene fornyet sin interesse for fysikk, hovedsakelig gjennom den praktiske erfaringen, og sekundært fra de syntetiske verkene. Gjennom praktisk opplæring av realfagsteknikker på laboratoriet fikk studentene selvtillit ved å øke samarbeidet mellom dem og styrke evnen til samarbeid, forbedre kommunikasjonen mellom lærer og elever. |
| --- |

Vedlegg I

Quiz om harmonisk oscillator:

Denne quizen er designet for å evaluere kunnskapen din om konseptet med en harmonisk oscillator. Les hvert spørsmål nøye og velg det mest passende svaret fra alternativene som tilbys. Det er bare ett riktig svar på hvert spørsmål. Lykke til!

1. Hva er en harmonisk oscillator? a) Et musikkinstrument som produserer harmoniske lyder b) Et objekt som beveger seg frem og tilbake rundt en stabil likevektsposisjon med en gjenopprettende kraft proporsjonal med dens forskyvning c) En enhet som brukes til å måle harmoniske frekvenser d) Et begrep som brukes til å beskrive et harmonisk bølgemønster

2. Hvilke av følgende egenskaper bestemmer oppførselen til en harmonisk oscillator? a) Amplitude og frekvens b) Bølgelengde og hastighet c) Intensitet og tonehøyde d) Fase og periode

3. Sant eller usant: I en harmonisk oscillator er den gjenopprettende kraften direkte proporsjonal med forskyvningen fra likevektsposisjonen. a) Sant b) Usant

4. Hvilket av følgende beskriver forholdet mellom frekvensen og perioden til en harmonisk oscillator? a) Frekvens og periode er omvendt proporsjonal. b) Frekvens og periode er direkte proporsjonal. c) Frekvens og periode er ikke relatert. d) Frekvens og periode har en ikke-lineær sammenheng.

5. Hva er begrepet som brukes for å beskrive maksimal forskyvning fra likevektsposisjonen i en harmonisk oscillator? a) Periode b) Frekvens c) Bølgelengde d) Amplitude

6. Hvilket av følgende er et eksempel på en harmonisk oscillator? a) En pendel som svinger frem og tilbake b) Vannbølger som beveger seg i en dam c) En bil som akselererer på en rett vei d) Fugler som flyr i en flokk

7. Sant eller usant: Amplituden til en harmonisk oscillator påvirker systemets energi. a) Sant b) Usant

8. Hva er likevektsposisjonen i en harmonisk oscillator? a) Posisjonen der objektet er i ro b) Posisjonen med høyest forskyvning c) Posisjonen med lavest forskyvning d) Posisjonen der objektet oppnår maksimal hastighet

9. I en harmonisk oscillator, hvis amplituden dobles mens frekvensen forblir den samme, hvordan påvirker dette systemets totale energi? a) Den totale energien dobles. b) Den totale energien forblir den samme. c) Den totale energien firedobles. d) Den totale energien halveres.

10. Hvilken fysisk lov eller prinsipp styrer oppførselen til en harmonisk oscillator? a) Newtons bevegelseslover b) Coulombs lov c) Ohms lov d) Hookes lov



### LEKSJONSPLAN 13: Pythagoras teorem

**Leksjon: Naturfag** - matematikk

**Emne**: Pythagoras teorem

**Karakter:** Videregående (studenter på klasse 10)

**Varighet**: 50 minutter

**1. Mål utfall:**

**Kognitive prosessresultater:**

*Resultatene av senterdisiplinen:*

* Å identifisere de grunnleggende bestanddelene i en rettvinklet trekant for å angi Pythagoras teorem.
* Å bevise, anvende og bruke Pythagoras teorem
* Å forklare ulike visuelle representasjoner av teoremet og utnytte dem i beviset for teoremet
* For å løse virkelige verdensproblemer, ved å bruke teoremet til å angi og bevise det inverse av teoremet
* Å utvikle motiver og positive affektive tendenser for matematikk
* Å identifisere / utvikle / lage applikasjoner av relaterte konsepter og prosesser i den virkelige verden

**Resultater fra andre STEAM-disipliner:**

**Teknologi:**

Å utvikle digitale ferdigheter / gjennom bruk / utnyttelse av digitale ressurser for å støtte i beregninger, visuelle representasjoner av begrepene, prosessene som er involvert i håndtering av teoremet.

**Kunst:**

Formidler sine ideer gjennom design og tegning.

**1.2. Sosiale produktresultater:**

* Arbeide i team,
* Kommuniserer riktig,
* Deling av problem- og løsningsorienterte ideer,
* Tenke kritisk og være nyskapende,
* Diskutere og forsvare sine ideer på en etisk måte,
* Presentere produktet effektivt,
* Forstå viktigheten av samarbeid og samarbeid.

**2. Materialer som brukes:**

| Tradisjonelt brett og geometrisk utstyr.  Kalkulatorer.  Matematikkprogramvare som kan hjelpe elevene med å:  • Tegn geometriske figurer i det euklidske planet.  • Ha mulighet til å observere overføring av tall fra en posisjon til en annen posisjon på planet gjennom isometrier (oversettelser, rotasjoner, refleksjoner)  • Gjør beregninger  Windows-basert datamaskin, nettbrett, internettforbindelse, projektor. |
| --- |

**3. Ressurser**

| * [Pythagoras teorem vann demo - YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=CAkMUdeB06o) (Int) * [Den beste pythagoreiske teoremrapen noensinne - YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=nbopLhP4kpo) * [http://vv.onlineinmethylering.com/pythagorean-theorem. HTML](http://www.onlinemathlearning.com/pythagorean-theorem.html) * <https://www.brainingcamp.com/lessons/pythagorean-theorem> * <http://www.glencoe.com/sec/math/t_resources/gamezone/pdfs/mac3_04/class_ch03.pdf> * [https://w.pinterest.bd/Explorer/Pythagorean-theorem/?lb=True](https://www.pinterest.pt/explore/pythagorean-theorem/?lp=true) * [Pythagoras teorem Game (pleacher.com)](https://www.pleacher.com/mp/mlessons/geometry/mobpyth.html) – Spill * [Enhet 5 Pythagoras teorem Scavenger Hunt - Åpne boksen (wordwall.net)](https://wordwall.net/resource/6936893/math/unit-5-pythagorean-theorem-scavenger-hunt) - Game |
| --- |

**4. Læringsmetoder og teknikker**

| Omvendt klasserom-metode  Samarbeidsmetode  Teknikker: Brainstorming, teamarbeid |
| --- |

**5. Grupper som anses å være dannet under aktiviteten:**

| Følgende funksjoner bør vurderes i gruppene som opprettes.  \*Gruppene skal bestå av 3-5 personer valgt av lærer.  \*Det skal bemerkes at det er en heterogen gruppe når det gjelder nivå.  \*Det bør sikres at kjønnsfordelingen er lik. |
| --- |

**6. Gjennomføringsfasen**

| **6.1 Forberedelsesfasen:**  Opprett studentgrupper.  Velg gruppeledere.  Velg en reporter/foredragsholder.  Skriv Omvendt undervisning (Velg ressursene som skal læres av elevene hjemme, forbered diskusjonen i klassen)  Se videoen (Int) [Pythagoras teorem vann demo - YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=CAkMUdeB06o)  Gi eksempler og oppgaver fra læreboken, eller andre ressurser, der teoremet brukes til  • Praktiske enkle beregninger  • Virkelige anvendelser av teoremet  • I implisitt bruk i tilnærming til andre problemer / problemstillinger i geometri eller andre områder av matematikken (f.eks trigonometri, koordinatgeometri og så videre)  **6.2: Presentere den omvendte tilnærmingen til studenten:**  Som et første skritt blir studentene bedt om å konstruere hjemme et puslespill som etter riktige omlegginger fører til konklusjonen at summen av områdene på to kvadrater under visse forhold er lik arealet til et tredje kvadrat. Studentene blir deretter bedt om å spesifisere hva disse forholdene er.  Som et andre trinn får studentene en figur og blir bedt om å bevise hjemme visse proposisjoner som kan føre til Pythagoras teorem.  Gitt en trekant AHD, be elevene om å spesifisere dens egenskaper, og insistere spesielt på vinkelen på A og lengden på sidene. Be om forholdet mellom sidene.  Forklar at dette er Pythagoras teorem  Videre blir studentene bedt om å surfe på Internett om Pythagoras og de historiske røttene til teoremet.  **6.3: Idéutvikling i klasserommet**  I klasserommet skal hver gruppe presentere sine funn og hele klassen går videre til en systematisk diskusjon av Pythagoras teorem og de ulike konseptene og prosessene som er involvert som en gjennomgang / rekapitulering av arbeidet de har gjort hjemme.  Læreren generaliserer ved å be om å spesifisere:  Hva er betingelsene og kravene som fører til teoremet?  Be dem om å si det og forklare det seg imellom.  Skriv Pythagoras teorem på tavlen: a² + b² = c².  Forklar variablene: a og b representerer lengden på bena i en rettvinklet trekant, og c representerer lengden på hypotenusen.  Diskuter begrepet teoremet ved hjelp av diagrammer og eksempler, og understrek at det bare gjelder rettvinklede trekanter.  Gruppene går videre til idéutviklingsstadiet.  Hver gruppe deler ideene sine med gruppekameratene sine i lys av informasjonen de fikk i forrige fase.  Grupper blir ofte besøkt og veiledet av læreren.  **6.4: Evaluering:**  Læreren observerer direkte studentgrupper som arbeider og deres presentasjoner for å få en formativ evaluering.  Bruk spilllenker som foreslått ovenfor for å spille med studenter.  Observer elevenes engasjement og deltakelse under aktivitetene.  Vurder studentenes forståelse gjennom deres evne til å korrekt anvende Pythagoras teorem for å løse problemer.  Gjennomgå og gi tilbakemelding på svarene deres på spørsmålene om veiledet praksis og anvendelse. |
| --- |



### LEKSJONSPLAN 14: Repetisjon ved hjelp av sykluser

**Leksjon**: Teknologi - Introduksjon til programmering

**Emne**: Repetisjon ved hjelp av sykluser

**Karakter**: VET Studenter (12-15)

**Varighet:** 50 minutter

**1. Mål utfall:**

**1.1 Kognitive prosessresultater:**

*Resultatene av senterdisiplinen:*

* Å forstå bruken av programmeringssykluser for å implementere repetisjoner
* Å forklare forskjellen mellom en syklus som brukes til å beskrive en tilstand og en syklus som brukes til å utføre et bestemt sett med uttalelser et visst antall ganger
* Å bruke sykluser i konkrete situasjoner

Matematikk**:**

* Slik bruker du logiske betingelser i perioder

**1.2. Sosiale produktresultater:**

* Arbeide i team,
* Kommuniserer riktig,
* Deling av problem- og løsningsorienterte ideer,
* Tenke kritisk og være nyskapende,
* Diskutere og forsvare sine ideer på en etisk måte,
* Presentere produktet effektivt,
* Forstå viktigheten av samarbeid og samarbeid.

**2. Materialer som brukes**

| Arduino UNO  Brødfjøl  Kabler  Programmeringsspråk: Java, Python  Windows-basert datamaskin, internettforbindelse, projektor. |
| --- |

**3. Ressurser eller bibliografi**

| • <https://www.arduino.cc>   * [Introduksjon til programmering: Loops - YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=wxds6MAtUQ0) * [Human Resource Machine - Offisiell Trailer # 1 - YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=428R_oEjGGI) - Game |
| --- |

**4. Læringsmetoder og teknikker**

| problembasert læringsmetode,  Argumentasjonsbasert læringsmetode  Samarbeidsmetode  Teknikker: Brainstorming, teamarbeid |
| --- |

**5. Grupper som anses å være dannet under aktiviteten**

| Følgende funksjoner bør vurderes i gruppene som opprettes.  \*Gruppene skal bestå av 3-5 personer valgt av lærer.  \*Det skal bemerkes at det er en heterogen gruppe når det gjelder nivå.  \*Det bør sikres at kjønnsfordelingen er lik. |
| --- |

**6. Gjennomføringsfasen**

| **6.1 Forberedelsesfasen:**  Opprett studentgrupper.  Velg gruppeledere.  Velg en reporter/foredragsholder.  Skriv PBL-veilederen (Problemmål, ledende teoretiske spørsmål, trinn, ressurser, tid, rapporteringsmål)  **6.2 Presentere problemsituasjonen for studenten:**  Teoretisk tilnærming til problemet.  Bruk en PowerPoint-presentasjon til å introdusere forklaring av programmeringssykluser, som viser forskjellige typer sykluser:   1. Introduser konseptet: Begynn med å forklare begrepet sykluser, og understrek at mange fenomener i natur og teknologi utviser sykliske mønstre. Eksempler er jordens rotasjon, årstidene og driften av ulike enheter. 2. Arduino Basics: Gjør studentene kjent med Arduino, og forklar at det er en mikrokontrollerplattform som brukes til å bygge interaktive prosjekter. Gi en oversikt over Arduino-komponenter, for eksempel kortet, inngangs- / utgangspinnene og programmeringsmiljøet (IDE).   Presenter noen ARDUINO-implementeringer for å forstå sykluser:   1. Demonstrer LED-blinking: Koble en LED til et Arduino-kort og demonstrer hvordan du skriver et enkelt program for å få LED-lampen til å blinke av og på. Understrek at denne blinkende oppførselen representerer en grunnleggende syklus. 2. Justere blinkende hastighet: Introduser begrepet syklusfrekvens ved å endre programmet for å justere varigheten av hver LED-tilstand (på / av). Studentene kan eksperimentere med forskjellige tidsforsinkelser mellom tilstander, og observere hvordan det påvirker den oppfattede hastigheten på LED-blinkingen. 3. Potensiometerinngang: Integrer et potensiometer (analog inngangsenhet) med Arduino. Vis elevene hvordan de kan lese potensiometerets verdi ved hjelp av Arduino analoge inngangspinner. Forklar at potensiometeret kan kontrollere varigheten av hver LED-tilstand, slik at de kan justere blinkehastigheten manuelt. 4. Kartlegging av potensiometerverdier: Lær elevene hvordan de bruker map()-funksjonen i Arduino for å kartlegge potensiometerets analoge verdier til et ønsket område. For eksempel kan de kartlegge potensiometerverdiene fra 0-1023 til en rekke tidsforsinkelser som passer for deres prosjekt.   **6.3 Innhenting av informasjon (ledende spørsmål)**  En generell utveksling av ideer med klassen er laget med brainstorming tilnærming.  De veiledende spørsmålene er gitt til hver gruppe.  Det sikres at de skriver sin forskning og svar på spørsmålene ved hjelp av samarbeidsmetoden.  **6.4 Idéutvikling**  Gruppene går videre til idéutviklingsstadiet. Hver gruppe deler ideene sine med gruppekameratene sine i lys av informasjonen de fikk i forrige fase. I denne delen prøver de å finne et svar på spørsmålet om hva de kanskje trenger for å løse problemet.  Grupper blir ofte besøkt og veiledet av læreren.  **6.5 Produktutvikling:**  Be lagene om å bruke Arduino SW for å forstå sykluser (se vedlegg I med SW-eksempler).  Oppfordre elevene til å designe og bygge sine egne prosjekter basert på konseptet sykluser ved hjelp av Arduino. For eksempel:   * + Motorisert vifte: Kontroller hastigheten til en liten DC-motor ved hjelp av et potensiometer for å simulere de forskjellige viftehastighetene.   + Trafikklys: Lag et simulert trafikklyssystem med forskjellige varigheter for grønt, gult og rødt lys, styrt av et potensiometer.   + Animert skjerm: Koble til flere lysdioder og programmer dem til å vise forskjellige mønstre eller animasjoner med justerbar timing ved hjelp av et potensiometer.   Overvåke og støtte teamene mens de programmerer i Arduino SW.  Studentgruppers reportere forbereder sine presentasjoner.  **6.6 Evaluering:**  Hver gruppe skal presentere produktene i klassen, og til slutt blir studentene bedt om å bli evaluert av andre grupper ved å forklare forskjeller og diskutere mellom jevnaldrende og lærer.  Oppfordre elevene til å dokumentere prosjektene sine, inkludert kretsdiagrammer, kodeforklaringer og observasjoner. Be dem presentere prosjektene sine for klassen, diskutere begrepet sykluser og hvordan de brukte det i sine Arduino-kreasjoner.  Ved å kombinere teori med praktiske Arduino-prosjekter, kan studentene få en dypere forståelse av sykluser mens de utvikler sine programmerings- og elektronikkferdigheter. Husk å gi veiledning og støtte gjennom hele prosessen, oppmuntre til kreativitet og problemløsing. |
| --- |

**Vedlegg I – SW-eksempler**

Eksempel på programmering av et Arduino-kort for å lage et enkelt prosjekt som involverer sykluser: en fargeskiftende LED.

Komponenter som trengs:

* Arduino-brett (f.eks. Arduino Uno)
* RGB LED (vanlig katode)
* Brødfjøl
* Jumper ledninger

Kode:

Konstanter for pin-tildelinger

const int redPin = 9;

const int greenPin = 10;

const int bluePin = 11;

Variabler for å lagre RGB-verdier

int redValue = 0;

int greenValue = 0;

int blueValue = 0;

Variabler for å bla gjennom farger

int cycleDelay = 1000; Forsinkelse mellom fargeendringer i millisekunder

int currentColor = 0; Gjeldende fargeindeks

Matriser for å lagre RGB-fargeverdier

int farger[][3] = {

{255, 0, 0}, // Rød

{0, 255, 0}, // Grønn

{0, 0, 255} // Blå

};

int numColors = sizeof (farger) / sizeof (farger [0]);

void setup() (

Sett RGB LED-pinnene som UTGANG

pinMode (redPin, OUTPUT);

pinMode (greenPin, OUTPUT);

pinMode (bluePin, OUTPUT);

}

void loop() {

Sett LED-lampen til gjeldende farge

analogWrite(redPin, farger[currentColor][0]);

analogWrite(greenPin, farger [currentColor] [1]);

analogWrite(bluePin, farger[currentColor][2]);

Forsinkelse for den angitte syklusforsinkelsen

forsinkelse (cycleDelay);

Øk fargeindeksen

currentColor ++;

if (currentColor >= numColors) {

currentColor = 0;

}

}

Forklaring:

1. Først definerer vi pinne-tilordningene for RGB-LED-lampen og oppretter variabler for å lagre RGB-verdiene.
2. Deretter setter vi startverdiene for RGB-pinnene til 0 (av) og definerer syklusforsinkelsen for fargeendringer.
3. Vi oppretter en 2D-matrise kalt "farger" for å lagre RGB-verdiene for forskjellige farger (i dette tilfellet rødt, grønt og blått).
4. I **setup()-**funksjonen setter vi RGB LED-pinnene som OUTPUT.
5. Loop **()** -funksjonen er der hovedlogikken ligger. Vi bruker **analogWrite()** for å angi intensiteten til hver RGB-pinne basert på gjeldende farge i matrisen.
6. Etter å ha satt LED-lampen til gjeldende farge, introduserer vi en forsinkelse ved å bruke **delay()** for den angitte syklusforsinkelsen.
7. Til slutt øker vi fargeindeksen, slik at den brytes tilbake til 0 når den når antall farger i matrisen.

Dette programmet går gjennom de definerte fargene, og skaper en fargeskiftende effekt på RGB LED. Du kan endre matrisen slik at den inkluderer flere farger, eller justere syklusforsinkelsen for å endre hastigheten på fargeoverganger.

Husk å laste opp koden til Arduino-kortet ditt ved hjelp av Arduino IDE eller kompatibel programvare. Koble RGB-LED-lampen til de riktige pinnene på brettet, og du bør se LED-en sykle gjennom de definerte fargene.