



## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

### D3.1 Retningslinjer for Kreativitet innen Naturfag

**Prosjekt** 539818-LLP-1-2013-1-NO-  
**Referanse:** COMENUS-CMP

**Kode:** D3.1

**Versjon & Dat0:** 1 \ 31.10.14

**Redigering:** Sarah Hennessy  
Charlotte Slade

**Godkjent av:** PC

**Prosesseier:** PC \ Exeter

#### Kort beskrivelse:

Denne delen av D3.1 viser til ett implementerings scenario eksempel innen de tre CREAT-IT studiene (Skriv en Vitenskapsopera (WASO), Vitenskapsteater (S&T) and Junior vitenskapskafe (JSC)).

#### Mottakere:

Konsortium og det offentlige





## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

### Innhold

1. Introduksjon .....	3
1.1 CREAT-IT Pedagogiske Prinsipper .....	3
2. Write a Science Opera (WASO).....	7
3. Vitenskapsteater (V&T).....	13
4. Junior Vitenskapskafe (JVC).....	18
5. Referanse .....	23



The CREAT-IT project has been funded with support from the European Commission under grant agreement 2013 – 3637 / 001 - 001



## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

### 1. Introduksjon

Vi presenterer her veiledning og rammeverk til bruk for å utvikle kreative tilnærminger til å undervise naturfag til elever mellom 9-14 år. Bevisene tilsier at å bruke kreative læringsmetoder og fostre et miljø hvor elever kan tenke og handle kreativt øker motivasjon og progresjon i læring.

Selv om kunst ikke er den eneste måten å fostre kreativ tenkning – er det en viktig kilde til fantasifulle og praktiske måter å involvere elevene på. Både kunst og vitenskap er opptatt av å forstå verden gjennom å utforske, eksperimentere, finne opp samt innovasjon. Både artister og forskere lærer å samarbeide og ta risikoer, og de må kunne kommunisere sine ideer til kollegaer og allmenheten.

I CREAT-IT prosjektet har vi utviklet 12 pedagogiske prinsipper for kreativ naturfag undervisning. Disse danner grunnlaget for hvordan en skal tenke for å utvikle kreative undervisnings måter, og hvilke ferdigheter, kunnskap og forståelse elevene utvikler i og gjennom å jobbe kreativt med naturfag.

Prinsippene har blitt utviklet gjennom flere forskningsprosjekt både innen naturfaglig- og kunstfaglig utdanning; og fra en undersøkelse blant naturfaglærere om kreativitet i naturfag undervisning utført for dette prosjektet (se CREAT-IT Pedagogiske rammeverk (D2.1) og Effektiv Kreativ Naturfaglærer Profil (D2.2) for mer informasjon om disse teoriene, undersøkelsene og prinsippene.)

#### 1.1 CREAT-IT Pedagogiske Prinsipper

**Kunnskap er respektert og oppfordres til gjennom CREAT-IT (dvs. det er konteksten prinsippene fungerer innen):** det er viktig at CREAT-IT har et vell av undervisning og kompetanse som utøverne bringer til prosjektet. Dette er dyp kontekstuell kunnskap ofte påvirket av intuisjon, og som må være i konstant dialog med CREAT-IT ideer og teorier. Prinsippet kobles til undersøkelsen gjennom at en kreativ naturfaglærer er i stadig utvikling og fokuserer på elevene: det kan selvsagt hevdes at denne sammenhengen mellom utvikling og elevfokus har sitt grunnlag i tilegnet profesjonelle visdom.

De 8 hoved CREAT-IT prinsippene er (i ingen spesiell rekkefølge):



The CREAT-IT project has been funded with support from the European Commission under grant agreement 2013 – 3637 / 001 - 001



## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

**Individuelle, samarbeidende og felles aktiviteter for forandring:** praksis innen CREAT-IT åpner opp for alle tre tilnæringsmåtene til aktiviteter, og spesielt i forhold til felles engasjement kan felles identitetene som deltakerne arbeider innen være en fordel, forskjeller tillates, men da med felles kreative prosesser og formål. Undersøkelsen viste at samarbeid er et hovedtrekk ved kreativ naturfaglig læring så vel som individuell eller felles læring og dermed forsterkes dette prinsippet.

**Risiko, innlevelse og lek:** åpne opp for at disse tre prosessene filtrerer CREAT-IT læring og anerkjenner hvordan pedagogikk kan bidra til å skape plass samt mulighet til å «tenke» for at dette kan skje. Dette prinsippet er også styrket gjennom undersøkelsen, som viser at risiko er viktig for den kreative læringsprosessen og resultatet av læringen.

**Dialog:** praksis kan gi rom for dialog mellom mennesker, disipliner, kreativitet og identitet, og ideer. Denne dialogen må erkjenne utførelse (dvs. dialog er ikke bare en verbal aktivitet) og forskjeller, og gi rom for konflikter og uforsonlige forskjeller. Det er viktig å legge til rette for åpen dialog rundt spørsmålene elevene har (nedenfra og opp) og ta disse med i dialogen sammen med spørsmål fra forskere og vitenskapelig læring (ovenfra og ned).

**Samspill mellom ulike måte å tenke og å kjenne på:** CREAT-IT kan åpne opp for flere forskjellige måter å tenke på (for eksempel problem-søkende, problem-løsende, utforskende, rasjonell, resonnement, reflekterende, spørrende, utforskende) fokusert rundt delte kunst/vitenskapelige forløp eller tankerekker. I grensesnittet kunst/vitenskap kan det også gis plass til tre ulike måter å vite hvordan (å vite at – påstandskunnskap, å vite hvordan – praktisk kunnskap, å vite dette – estetisk eller følt kunnskap), samt å anerkjenne utførelse ved siden av det verbale.

**Disiplin kunnskap:** å forstå viktigheten av å skape rom for disiplin kunnskap av både vitenskapelig og kunstnerisk art er viktig, så vel som å forstå viktigheten av materiale relevant for de disiplinene (for eksempel med kroppen sin, med rekvisitter, med papir og blyant, med skulpturelt materiale, med Bunsen brennere og reagensglass, med kjemikalier, med ligninger) og hvordan kreativitet kan samhandle på en annen måte med disse disiplinære kunnskapene, om enn i naturfaglig kontekst.

**Muligheter:** – CREAT-IT praksis kan tillate flere muligheter både når det gjelder tenking og rom, og vite når det er hensiktsmessig å begrense eller utvide disse.

**Etikk og ynder:** CREAT-IT fagfolk og elever vurderer etikken i deres vitenskapelige prosesser og produkter og blir veiledet i deres avgjørelser av det som betyr noe for de som et fellesskap, opptrer som «forvaltere» av de beslutningene og dets resultat.





## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

**Selvstendighet og handling:** gjennom myndiggjørende pedagogikk, kan CREAT-IT gi både elever og voksne fagfolk en bedre forståelse av deres egen tilstedeværelse og evne til å uttrykke seg, og til å vite hvordan en skal gå frem for å være mer kreativ som forsker, og for å gjøre naturfagslæringen mer kreativ.

Gjennom pedagogikk kan CREAT-IT gi både elever og voksne fagfolk en følelse av jeget og muligheter til å uttrykke seg, og til å vite hva de skal gjøre for å være kreative forskere og for å utvikle mer kreative vitenskapelige undervisningsteknikker. Å åpne opp for tilstedeværelse for elevene og oppfordre barna til å prøve ut (og kritisere) deres egne ideer gjennom undersøkelse var også viktige faktorer som kom ut av undersøkelsen, og dermed understreker viktigheten av dette prinsippet.

I tillegg til disse pedagogiske prinsippene har vi også brukt rammeverket utviklet av naturfaglærere for å støtte Inquiry Based Science Education (IBSE), en læringsstrategi som tar sikte på å utvikle læring ved å etablere forsøk som elever deltar i for å løse et scenario eller problem. «IBSE blir sett på som en « induktiv tilnærming» eller «nedenfra-opp» tilnærming i og med elevene får mulighet til å observere og eksperimentere innenfor egen kunnskap mens læreren veileder denne læringen» (se CREAT-IT pedagogiske rammeverk [www.creatit-project.eu](http://www.creatit-project.eu) (D2.1)).

IBSE rammeverket foreslått av Cosmos Project (2008)<sup>1</sup> indikerer 5 faser eller stadier i en læringsprosess (dette kan være en del av en undervisningstime eller en serie av undervisningstimer/prosjekt).

**Fase 1 Spørsmål som oppfordrer til aktiviteter/viser nysgjerrighet**

**Fase 2 Aktiv undersøkelse**

**Fase 3 Skapelsen**

**Fase 4 Diskusjon**

**Fase 5 Refleksjon**

CREAT-IT prosjektet viser til måter lærere kan bruke kunst, på flere forskjellige måter, for å reflektere og fremme disse prinsippene. Kunst «kan bidra til å forme og utdype spørsmålet som en undersøkelse er basert på, ofte satt inn i en større moralsk og etisk

<sup>1</sup> Cosmos (2008) Guided Research Model. Development of an Educational Scenario Template. [online] available from [http://www.cosmosportal.eu/cosmos/files/help/COSMOS\\_Learning\\_Activities\\_Templates.pdf](http://www.cosmosportal.eu/cosmos/files/help/COSMOS_Learning_Activities_Templates.pdf) [retrieved 5th June 2014]





## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

kontekst» (Parker, 2011). Kunsten kan fremme nye måter å samle inn data på og presentere resultat, slik som fotocollage, låtskriving, dans, drama eller film.

Her presenteres retningslinjer for 3 eksempler på kunstvitenskaps prosjekter som praktiseres i Europa. Hver av dem tilbyr forskjellige måter å involvere kunst i naturfag undervisningen, og en kan velge å bruke de på minst to måter:

1. Som et prosjekt som involverer et samarbeid mellom naturfag og kunst lærere/utøvere som jobber sammen over et semester og som ender med en presentasjon/forestilling.
2. Å bruke en ide eller aktivitet fra et av prosjektene og tilpasse det til vanlig undervisning.
3. Engasjere utenforstående kunstutøvere til å skape og levere et prosjekt til skolen.

Hvert prosjekt er presentert ved å vise hvordan de 12 pedagogiske prinsippene kan gjenspeiles i læringsarbeidet og hvordan IBSE fasene blir fulgt. IBSE fasene er uavhengige i og med de identifiserer en prosess, så de må ses på i helhet. Imidlertid er det forventet at du i ditt eget arbeid finner noen av de pedagogiske prinsippene mer relevant enn andre – de bør stimulere deg til å tenke under planlegging og også å reflektere over egen undervisning.





## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

### 2. Write a Science Opera (WASO)

Materialer og ressurser	
<b>Vitenskapelig emne</b> Teknologi (Læreplan for den norske Ungdomsskole)	<i>Hva trenger du?</i> Ulike musikk-instrumenter, materiale til å lage kostymer. Valgfritt: scene og lys
<b>Informasjon om klassen</b> <b>År:</b> 8-10 klasse <b>Aldersgruppe:</b> 13-15 <b>Kjønn:</b> Begge <b>Elevenes evner:</b> Scenarioet inkluderer elever med forskjellige evner, for eksempel elever med språkvansker kan bidra på lik linje med de andre elevene ved og for eksempel spille i orkesteret.	<i>Hvor? På skolen eller utenfor? Flere arenaer? (F.eks. laboratoriet, teater osv.). Undervisningen kan foregå i skolen (vanlig klasserom eller musikkrom), eller på et vitenskapelig senter eller museum. Det er lurt å ha flere rom tilgjengelig, spesielt i fasen hvor elevene er delt inn i grupper (se WASO Retningslinjer).</i> <i>Implikasjoner for helse og sikkerhet?</i> Skal en sy kostymer er det viktig at en kvalifisert lærer er tilgjengelig til enhver tid. <i>Teknologi?</i> Datamaskiner med internett tilgang (søke etter informasjon). <i>Lærer støtte?</i> Undervisning i team av lærere med både kunst og naturfaglig og kunstnerisk (musikk/dans/design/drama) kompetanse anbefales.
<b>Elevenes forkunnskaper</b> Ingen forkunnskaper om hjernen eller kunstig intelligens er nødvendig. Elevene kan bruke dette scenarioet til og utforske grunnleggende begreper rundt temaet. Hvis elevene har forkunnskaper om hjernen, vil de fortsatt ha utbytte av å engasjere seg i scenarioet, men de vil sannsynligvis tenke på det på en dypere måte. Valgfritt: musikktimer inkludert komposisjon; grunnleggende dramaøvelser; dans; kunst & håndverk; erfaring med sceneopptredener er en fordel.	
<b>De individuelle prosjektmålene</b> (en detaljert plan for disse øktene er gitt nedenfor): <b>Uke 1):</b> Engasjere seg i aktiviteter som skaper nysgjerrighet rundt temaene kunstig intelligens og nervesystemet. Musikalsk utforskning, visuell design, teknikker inne drama som verktøy for operaen. <i>Merknad: Læreren kan bestemme tema for operaen eller la elevene bestemme selv. Hver tilnærming har sine fordeler: I tilfellet hvor læreren velger tema på forhånd, vil det være mulig å realisere prosjektet i løpet av en kortere periode. På den annen side, vil elevene oppleve større eierskap og handlekraft hvis de får velge tema selv. Deltakerne på WASO`s sommerskole valgte selv det vitenskapelige temaet ved å generere midlertidige ideer, og foretok så en demokratisk prosess for sitt endelige valg av kunstig intelligens og nervesystemet. I begge</i>	





## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

*tilfeller (lærerens valg eller elevenes valg) er det viktig og motiverende at elevene undersøker sine egne spørsmål knyttet til det valgte temaet.*

**Uke 2):** Lag synopsis, libretto, komposisjon, scenografi, kostymer for vitenskapsopera. Fortsett utforskning av vitenskapelige temaer. *Librettoen bør inneholde sentrale begreper knyttet til valgt vitenskapelig tema. Vitenskapelige konsepter kan være til stor inspirasjon for scenografi, kostymer og musikk.*

**Uke 3):** Ferdigstill og fremfør en tverrfaglig kunstnerisk forestilling (skole opera), som demonstrerer og utdyper vitenskapelig og emosjonell forståelse av kunstig intelligens og nervesystemet, læringsprosesser, og disiplin kunnskap innen begge fagdisiplinene- naturfag og kunst.

Vurdering	Differensiering	Sentrale begrep og terminologi
<p>WASO Retningslinjer Vedlegg 1 gir en evalueringsplan for studenter som deltok på WASO prosjektet. Dette spørreskjemaet inneholder spørsmål om deres opplevelse, vanskelighetsgrad, sammenligninger til mer tradisjonelle undervisningsmetoder, etc.</p> <p>Spørreskjemaene fylles ut av elevene og leveres samlet til CREAT-IT teamet.</p>	<p><i>Hvordan kan aktivitetene tilpasses behovene til den enkelte elev?</i></p> <p>Noen elever har hatt mer opplæring i kunst disipliner (f.eks. musikk, drama, kostymelaging). Disse elevene kan bli oppmuntret til å gjøre mer avansert arbeid. Eksempler: En elev som har hatt pianotimer kan bli oppmuntret til å komponere en ekstra arie til vitenskapsoperaen; en elev med god tilstedeværelse på scenen kan bistå de andre elevene i hvordan uttrykke delene av librettoen som de skal utføre.</p> <p>Den kreative prosessen er i seg selv inkluderende for alle elever. Jo mer elevene kan spille inn sine tanker og synspunkter (uavhengig av nivå av forståelse) jo flere ideer og innspill er det til operaens historiterminologi.</p>	<p><b>Vitenskaps terminologi</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Teknologi eksemplifisert ved kunstig intelligens (hovedkort, chip; prosessor ...)</li><li>2) Hjernen og følelser (nevroner, hormoner; synapser ...)</li><li>3) grunnleggende spørsmål om bevissthet</li></ol> <p><b>Kunst terminologi:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>4) Arie: Solo sang ved en av operaens karakterer. Operaens handling stoppes for å tillate denne karakteren å uttrykke en bestemt følelse og indre følelser</li><li>5) Duett: To sangere, helst hver sanger synger sitt eget vers etterfulgt av en sekvens der de synger sammen</li><li>6) Ensemble: Tre eller flere sangere synger sammen.</li><li>7) Kor: Koret kan brukes til og "kommentere" de andre sangene eller handlingen.</li><li>8) Overture: Instrumentalt (uten sangere) åpner stykket, og setter stemningen for operaen</li><li>9) Mellomspill: Musikk utført mellom handlinger eller scener</li><li>10) Resitativ: "Talt sang "som forteller en historie, og som driver handlingen videre ved å avsløre handlingen (det som har skjedd, hva som vil skje, en hemmelighet, etc.).</li></ol> <p>Tablå: En dramatisk aktivitet der en gruppe elever blir bedt om og fysisk bygge en opera scene gjennom kroppen, plassering, ansiktsuttrykk, og rekvisitter</p>





## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

### Mål:

Under dette scenarionet, skal elevene

lage en tverrfaglig kunstnerisk forestilling (skole opera) som demonstrerer og utdypet vitenskapelig og emosjonell forståelse av de vitenskapelige temaer, støtter disiplin kunnskap både i de naturfaglige og estetiske fagdisiplinene.

- Lage en tverrfaglig kunstnerisk forestilling (skole opera) som demonstrerer og utdypet vitenskapelig og emosjonell forståelse for de vitenskapelige temaer, **støtter disiplin kunnskap** både i de naturfaglige og estetiske fagdisiplinene.
- Lære grunnleggende begreper rundt hjernens funksjoner.
- Lære grunnleggende begreper innen teknologi, og spesielt kunstig intelligens og dens betydning (teknologisk og etisk) for menneskelige følelser.

IBSE Aktivitet	Potensiell aktivitet	Elev	Lærer	CREAT-IT Pedagogiske prinsipper
<b>Fase 1:</b> <b>Spørsmål som oppfordrer til aktiviteter / skaper nysgjerrighet</b>	Opprett samarbeid med kunstnere eller musikk / kunst / drama / danselærer på skolen din for å få ideer  Diskuter med elevene ideen om å skape en tverrfaglig forestilling inspirert av et vitenskapelig tema.  Definer operaens tema basert på vitenskapelige spørsmål og nåværende	Utvikle og skrive ned ord \ ideer om kunstig intelligens (AI) og det menneskelige sinn, og del med andre for å lære av deres forkunnskaper	<u>Bruk forkunnskaper</u> innen kunstig intelligens og det menneskelige sinn til å motivere elevene til å stille spørsmål.	<i>Kunnskap er respektert og oppfordres til: det er viktig at CREAT-IT har et vell av undervisning og kompetanse som utøverne bringer til prosjektet.</i>  Følgende er Creat-IT pedagogiske prinsipper som er realisert innenfor "Scarlets valg": <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Individuell, samarbeid og felles aktiviteter for endring</li> <li>2. Risiko, innlevelse og lek</li> <li>3. Dialog</li> <li>4. Samspill mellom ulike måter å tenke og å kjenne på</li> <li>5. Disiplin kunnskap</li> <li>6. Muligheter</li> <li>7. Etikk og ynder</li> <li>8. Selvstendighet og</li> </ol>



The CREAT-IT project has been funded with support from the European Commission under grant agreement 2013 – 3637 / 001 - 001



## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

<p><b>Fase 2:</b> <b>Aktiv undersøkelse</b></p>	<p>Foreslå opera karakterer som representerer ulike enheter i læringsprosessen (f.eks. Cyborger, teknologer, menneskelige karakterer som samhandler følelsesmessig), etc.</p> <p>Del elevene i grupper (orkester, komponister, librettister, scenografi, opera sjef, PR, etc.).</p> <p>Utforsk hvordan en skal presentere det vitenskapelige tema som en dramatisk historie.</p>	<p>Utforsk spørsmålene til elevene, velg ut dem en skal jobbe med, og samle informasjon slik at en kan svare</p>	<p><u>Fører en diskusjon</u> basert på følgende spørsmål: Hva ønsker du å finne ut om disse spørsmålene? Hva er dine antagelser angående disse?</p>	<p>handling</p>
<p><b>Fase 3:</b> <b>Skapelsen</b></p>	<p>Hovedaktivitet, lage opera, på alle nivåer, og øve (kostymer, musikk, regi, libretto, etc.)</p> <p><i>Lærers tips: Selve utstyret som blir brukt kan være kilde til inspirasjon</i></p>	<p>Foreslår definisjoner og eksempler på potensielle vitenskapsoperaer</p> <p>Utforsk hvordan uttrykke vitenskapelige konsepter gjennom kunstmedier.</p> <p>Sosiale media: Elevene kan dokumentere forskningen sin gjennom video og bilder og dele på nettsteder, for å invitere til ytterligere debatt og få tilbakemeldinger, de benytter disse kommentarene i refleksjonene sine.</p>	<p><u>Leder en diskusjon</u> ut fra følgende spørsmål: Hva er en vitenskapsopera? Hvordan kan du presentere vitenskapelige begreper gjennom kunst? Hva observerer du med måten du har tilegnet deg kunnskapen din på? Hva er de vitenskapelige nøkkelbegreper i AI og nervesystemet?</p> <p><u>Lærer definerer</u> sentrale nøkkelbegreper som skal inkluderes i prosessen: Hva forventer du å lære om de vitenskapelige temaene? Hvordan vil du forklare hvordan du lærer? Hva er forventet / uventet med denne måten å lære på? Kan du tenke deg en annerledes / mer interessant tilnæringsmåte utenom opera?</p>	





## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

### Fase 4:

### Diskusjon

Diskusjon av eventuelle utfordringer som oppstår som en del av arbeidsprosessen.

(«Hvilke begreper bør inkluderes i librettoen?» "Hva er den største forskjellen mellom menneskelig og kunstig kommunikasjon og hvordan kan vi visualisere dette?») Derfor vil diskusjonsfasen og skapelsesfasen naturlig gå over i hverandre.

Forberede resultatene for presentasjon.

Fremføre vitenskapsoperaen

Mulig bruk av sosiale media: Del video av diskusjonen på Youtube for å åpne opp for videre debatt; Gjennomfør diskusjonen via video / audio-konferanser; Legge ut bilder av arbeidet på Instagram; Twitter for kommentarer. Presentere resultater på nettet ved hjelp av Prezzie eller Glogster

Hjelper elevene å evaluere resultatene.

Fører en diskusjon om hvordan produsere ulike elementer som tydeliggjør de ulike vitenskapelige temaene og hvilke tema som bør være inkludert.

spør følgende spørsmål: Hva er forholdet mellom kunstig intelligens og den menneskelige hjerne med tanke på følelser? Hvilke tema relatert til AI ønsker vi å kommunisere? Hvilken informasjon vil du bruke for å støtte ditt syn? Hva er fortsatt uklart?



## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

### Fase 5:

### Refleksjon

Diskuter ulike problemer (scenografi, libretto, PR aktivitet, gruppesamtaler, etiske beslutninger som hvordan inkluder alle elevene i den kreative prosessen, etc.)

Last opp resultatene (opptak, vurderinger etc.) til CREAT-IT portalen ([portal.creatit-portal.eu](http://portal.creatit-portal.eu))

Studentene skriver et blogginnlegg hvor de deler sine refleksjoner med andre. Dette bør omfatte temaer som er definert i læringsmålene.

Studentene utarbeider en online selvrefleksjons presentasjon ved hjelp av Prezzie, Glogster, Scoopit.

Lager en oversikt over hva som har vært diskutert i klasserommet i løpet av prosjektet. Du kan fokusere på utfordringer som oppsto under prosessen eller hvorfor ulike emner var i fokus.

Diskuter hvordan balansere en "nedenfra-opp" og "ovenfra- ned" tilnærming

Lærer fører en diskusjon inkludert følgende IBSE spørsmål: Har din tenkning endret seg gjennom og utforske AI og nervesystemet på denne måten? Hvilke nye spørsmål kan du stille?

Læreren veileder elevene i videre studier

Læreren inviterer elevene til å reflektere over likheter og forskjeller ved å skape kunst og vitenskap





## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

### 3. Vitenskapsteater (V&T)

Vitenskapelig emne	Materialer og ressurser
<p>Historien om og utviklingen av universet og livet</p> <p><b>Informasjon om klassen</b></p> <p><b>År:</b> 1-6 klasse, Gresk videregående skole</p> <p><b>Aldersgruppe:</b> 12-18 år</p> <p><b>Kjønn:</b> begge</p> <p><b>Elevenes evner:</b> Scenarioet inkluderer elever med forskjellige evner, for eksempel elever med språkvansker kan bidra på lik linje med de andre elevene ved for eksempel å spille skuespill, være musikere eller dansere, lage kostymer eller kulisser og delta i video produksjon.</p>	<p><i>Hva trenger du?</i> Ulike musikk-instrumenter, materiale til å lage kostymer. Valgfritt: scene og lys</p> <p><i>Hvor? På skolen eller utenfor? Flere arenaer? (F.eks. laboratoriet, teater osv.). Undervisningen kan foregå i skolen (vanlig klasserom eller musikkrom), eller på et vitenskapelig senter eller museum. Det er lurt å ha flere rom tilgjengelig, spesielt i fasen hvor elevene er delt inn i grupper (se WASO Retningslinjer).</i></p> <p><i>Implikasjoner for helse og sikkerhet?</i> Skal en sy kostymer er det viktig at en kvalifisert lærer er tilgjengelig til enhver tid.</p> <p><i>Teknologi?</i> Datamaskiner med tekstbehandlingsprogram (for tekstskriving), internett (for å søke etter informasjon), kamera (til å ta opp forestillingen). Valgfritt: programvare for videoredigering (til videoproduksjon)</p> <p><i>Lærer støtte?</i> Det anbefales at både kunstlærere og naturfaglærere er involvert. Faglig ekspertise (musikk/dans/design/drama) vil bli gitt, samt arbeidsmøter for lærerne som deltar.</p>
<b>Elevenes forkunnskaper</b>	
<p>Noen grunnleggende kunnskaper om biologi, fysikk, geologi og astronomi er nødvendig. Gjennomføringen av dette scenariet er svært fleksibelt siden lærerne og elevene velger tema de ønsker å fokusere på ut fra interesse og kunnskap. De kan tilpasse manuskriptet til klassetrinn. Elever kan bruke dette scenariet til å forstå grunnleggende begreper eller utforske spesifikke tema.</p> <p><b>Valgfritt:</b> musikkundervisning inkludert komposisjons øvelser; grunnleggende dramaøvelser; dans; kunst og håndverk klasser; erfaring fra skoleforestillinger er en fordel.</p>	
<p><b>De individuelle prosjektmålene</b> (<i>Hva vil du at elevene skal vite og kunne etter undervisningen?</i>). <i>Merk: en detaljert plan for disse øktene er gitt nedenfor</i></p> <p>Uke 1-4: Elevene skal bli kjent med konseptet å lære naturfag på en kreativ måte gjennom Vitenskapsteater. De skal være klar over hva vitenskapsteater er og hvordan det vil hjelpe dem å utdype sin kunnskap om vitenskap og uttrykke seg kreativt. De bør også være konkrete om sentrale begrep de skal fokusere på.</p> <p>Uke 5-18: Elevene skal tilegne seg kunnskap og erfaring med gruppearbeid der ulike grupper skal skrive manus, lage scenografi, kostymer, musikk og en video. Manuset bør inneholde</p>	





## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

sentrale begrep knyttet til vitenskapelige tema. Vitenskapelige modeller og figurer kan være til stor inspirasjon for scenografi, kostymer og musikk.

Uke 19-20: Studentene skal være i stand til å beskrive grunnleggende begreper rundt det valgte temaet. Studentene vil lære å virkeliggjøre felles drivkrefter mellom disiplin kunnskap innen både vitenskap og kunst ved å utføre en tverrfaglig kunstnerisk forestilling som viser og belyser vitenskapelig og emosjonell forståelse. Gjennom scenariet vil elevene lære å ta egne avgjørelser, lage sine egne forbindelser mellom spørsmålene, planlegge, vurdere bevis, og reflektere over utfallet.

Vurdering	Differensiering	Sentrale begrep og terminologi
<p>Elevene som deltar får et spørreskjema som inneholder spørsmål om deres opplevelse, vanskelighetsgrad, sammenligning til mer tradisjonelle undervisningsmetoder, etc.</p> <p>Spørreskjemaene fylles ut av elevene og leveres samlet til CREAT-IT teamet.</p>	<p><i>Hvordan kan aktivitetene tilpasses behovene til den enkelte elev?</i></p> <p>Noen elever har hatt mer opplæring i kunst disipliner (f.eks. musikk, drama, kostymelaging). Disse elevene kan bli oppmuntret til å gjøre mer avansert arbeid. For eksempel: En elev som har hatt pianotimer kan bli oppmuntret til å komponere egen musikk</p> <p>Den kreative prosessen er i seg selv inkluderende for alle elever. Jo mer elevene kan spille inn sine tanker og synspunkter (uavhengig av nivå av forståelse) jo flere ideer og innspill er det til historien</p>	<p><b>Vitenskaps terminologi:</b></p> <p>Big Bang, universet, planeter, fundamentale partikler, Higgs partikkel, kjemiske elementer, solsystemet, prokaryotiske celle (cellemembran, cytoplasma, pyrenoide), cyanobakterier, fotosyntese, eukaryotiske celle (organeller, kjernen, endoplasmatisk retikulum, mitokondrier, DNA, mRNA, tRNA), flercellede organismer, Ichtyostega, amfibier, pattedyr, nattdyr, asteroider, Homo habilis, Homo erectus, Homo neaderthalensis, Homo sapiens, flaskehals effekt.</p> <p><b>Kunst terminologi:</b></p> <p>Skuespill, regi, kostymer, synopsis, dramaturgi, dramatiske tegn, musikalsk komposisjon, musikkframføring, musikalske dynamikken</p>

### Mål:

Under dette scenarioet skal elevene

- Lage en tverrfaglig kunstnerisk forestilling (vitenskapsteater) som illustrerer og utdyper forståelsen, støtter disiplin kunnskap både i de naturfaglige og estetiske fagdisiplinene.
- Lære grunnleggende begreper rundt universet og livet.

IBSE Aktivitet	Potensiell aktivitet	Elever	Lærer	8 CREAT-IT Pedagogiske Prinsipper
<p><b>Fase 1:</b></p> <p><b>Spørsmål som oppfordrer til</b></p>	<p><i>Valgfritt:</i></p> <p><i>Forberedende drama, billedkunst og musikk workshops   klasser</i></p>	<p>Les de ulike manuskriptene.</p> <p>Bestemme seg for å fokusere på et emne / tema.</p>	<p>Stimulere forkunnskaper innen vitenskapelige</p>	<p><i>Kunnskap er respektert og oppfordres til: det er viktig at CREAT-IT har et vell av undervisning og kompetanse som utøverne bringer til prosjektet.</i></p>





## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

<p><b>aktiviteter/ skaper nysgjerrighet (Uke 1)</b></p>		<p>Frembringe og dele ideer med andre</p>	<p>undersøkelser, og motivere elevene til å stille spørsmål.</p> <p>Diskutere ideen om å skape en tverrfaglig forestilling designet og inspirert av et vitenskapelig tema.</p> <p>Presentere en oversikt over de fem temaene og hjelpe elevene med å velge ett eller flere, avhengig av antall studenter og tid til forberedelser.</p>	<p>CREAT-IT Pedagogiske prinsipper relevant for undervisningen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Individuell, samarbeid og felles aktiviteter for endring</li> <li>2. Risiko, innlevelse og lek</li> <li>3. Dialog</li> <li>4. Samspill mellom ulike måter å tenke og å kjenne på.</li> <li>5. Disiplin kunnskap</li> <li>6. Muligheter</li> <li>7. Etikk og ynder</li> <li>8. Selvstendighet og handling</li> </ol>
<p><b>Fase 2: Aktiv undersøkelse (Uke 2-4)</b></p>	<p><u>Manus/regi gruppen</u> Undersøke karakterer og generere ideer til samtale / handlinger.</p> <p><u>Skuespiller gruppen</u> Undersøke karakterer og arbeide med utførelse i samarbeid med manus / regi gruppen.</p> <p><u>Musikk gruppen</u> Skape musikalske ideer som tilsvarer manuset.</p> <p><u>Dansegruppen</u> Etter samråd med manus / regi, skuespiller og musikkgruppene, skape koreografi ideer til å innlemme i stykket.</p> <p><u>Scene/ kostyme gruppen</u></p>	<p>Undersøke konseptene som presenteres i manuset og tidligere forkunnskaper. Formulere nye spørsmål, finne svar på dem og uttrykke svarene gjennom kreative metoder (forestilling, musikk, dans, osv.)</p>	<p>Del elevene inn i arbeidsgrupper og presentere en tidslinje over det arbeidet det er forventet de skal gjøre i løpet av prosjektet. Skulle de bestemme seg for å forberede mer enn én scene, vil skuespiller gruppen videre deles inn i undergrupper som vil arbeide separat med hver akt.</p> <p>Lede en diskusjon rundt spørsmålet "Hva er vitenskap teater? Hvordan kan du presentere vitenskapelige begreper gjennom</p>	





## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

	<p>Generere ideer etter å ha konsultert med manus/regi gruppen og samlet materialer.</p> <p><u>Video gruppen</u></p> <p>Skape ideer etter å ha konsultert manus/regi gruppen og samlet eller laget videoklipp.</p>		<p>kunst? Hva vil du finne ut om emnet? Hva er nøkkel begrepene? "</p>	
<p><b>Fase 3:</b></p> <p><b>Skapelse</b></p> <p><b>(uke 5-18)</b></p>	<p>Øvelser på alle nivå (kostymer, musikk, scene, fremførelse osv.).</p> <p>Fremføre teaterstykket.</p>	<p>Video gruppen vil markedsføre prosjektet og den endelige fremførelsen online.</p> <p>1-2 elever filmer forestillingen.</p>	<p>Definere sentrale nøkkelkonsept inkludert i prosessen.</p> <p>Overse og gi tilbakemelding ved øvelsene.</p> <p>Overse skapelsen av scene og kostymer.</p> <p>Sikre at videoer som brukes har rett lisens.</p>	
<p><b>Fase 4:</b></p> <p><b>Diskusjon</b></p>		<p>Diskutere læringsutbyttet i forhold til det vitenskapelige tema, samt de kreative metodene som brukes.</p>	<p>Hjelp elevene å evaluere resultatene.</p> <p>Lede en diskusjon rundt temaene som er blitt utforsket for å belyse læringsutbytte og identifisere det som fortsatt er uklart.</p> <p>Oppfordre elevene til å reflektere over likheter og forskjeller i å skape kunst og vitenskap.</p>	





## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

<b>Fase 5: Refleksjon</b>  <b>(Uke 19-20)</b>	Diskuter ulike problemstillinger (scenografi, komposisjon, gruppesamtaler, etiske beslutninger som hvordan inkluder alle elevene i den kreative prosessen, etc.)	Last opp resultatene (opptak, vurderinger etc.) på skolens nettside. YouTube, Facebook samt CREAT-IT portalen med hjelp fra læreren.  Fyll ut evalueringsskjema.	Lager en oversikt over hva som har vært diskutert i klasserommet i løpet av prosjektet.  Led en diskusjon inkludert følgende IBSE spørsmål: Har din tenkning endret seg gjennom å arbeide på denne måten? Hvilke nye spørsmål kan du stille?	
---	--	--	--	--





## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

### 4. Junior Vitenskapskafe (JVC)

D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education	
<p><b>Vitenskapelig emne:</b> Biologi <b>(pensum – gresk ungdomsskole)</b></p> <p><b>Informasjon om klassen</b></p> <p><b>År:</b> 3. klasse <b>Aldersgruppe:</b> 13-14 år <b>Kjønn:</b> begge <b>Elevenes evner:</b> -</p>	<p><b>Materialer og ressurser</b></p> <p><i>Hva trenger du?</i> En mikrofon til den som skal snakke. Et kamera for å filme og gjøre intervju. Spørreskjema.</p> <p><i>Hvor? På skolen eller utenfor? Flere arenaer? (F.eks. laboratoriet, teater osv.), eller en. Forberedelsene foregår i klasserommet og når elevene har egen studie. Selve arrangementet finner sted i et stort klasserom eller teater sal på skolen slik at studenter som ikke er med på prosjektet kan delta.</i></p> <p><i>Implikasjoner for helse og sikkerhet?</i> Ingen</p> <p><i>Teknologi?</i> Datamaskiner med internett tilgang.</p> <p><i>Lærerstøtte?</i> Ingen</p>
<p><b>Elevenes forkunnskaper</b></p> <p>Elevene har lært om betydningen av arter og bestander (kapittel 1). Elevene kjenner til de grunnleggende prinsippene ved evolusjonsteorien og utviklingen av menneskeheten (kapittel 7).</p>	
<p><b>De individuelle prosjektmålene</b> (<i>Hva vil du at elevene skal vite og kunne etter undervisningen?</i>).</p> <p>Under dette scenariet vil elevene:</p> <p>Uke 1-2: engasjere seg i emner relatert til evolusjon. Ideelt sett bør de bli utfordret av spørsmål om evolusjon og livets biodiversitet.</p> <p>Uke 3: Bli kjent med konseptet Junior Vitenskapskafe.</p> <p>Uke 4-8: Få en dypere forståelse av temaene som undersøkes og stille flere spørsmål. Spesielt, være klar over de data som støtter evolusjonsteorien, forstå hvordan evolusjon fungerer gjennom naturlig utvalg basert på variasjon og tilpasning av organismer, samt tidsskalaen. Være i stand til å forklare hvordan arter blir til og dør ut. Oppfatte menneskelig kommunikasjon som en gunstig egenskap for utviklingen av arten.</p> <p>Uke 9: Ved å stille vitenskapelige spørsmål og være engasjert vil de tilegne seg en dypere forståelse av temaene og stille flere spørsmål. De vil også bli mer bevisst på hvordan det er å jobbe som forsker.</p> <p>Uke 10: Tenke på hvordan de kan forbedre arrangementet.</p> <p>Uke 11: Vite hvordan du laster opp materiale (prosjekt utfall) på nettet.</p>	





## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

<p><b>Vurdering</b></p> <p>Elevene blir bedt om å skrive gruppe rapporter om hvordan arrangementet hjalp dem til å forstå emnet og evolusjonsteorien.</p> <p>De vil også få et spørreskjema som skal fylles ut individuelt i klassen. Spørreskjemaet vil inneholde spørsmål om deres opplevelse, vanskelighetsgrad og sammenligning med mer tradisjonelle undervisningsmetoder.</p>	<p><b>Differensiering</b></p> <p><i>Hvordan kan aktivitetene tilpasses den enkelte elevs behov?</i></p> <p>Prosjektet gir en rekke muligheter for den enkelte elev til å praktisere sine egne talenter. Alle elevene må delta på lik linje i undersøkelsesfasen, men de kan i varierende grad være involvert i de organisatoriske forholdene, samhandlingen med forskeren, den sosiale mediedekning, intervjuene i etterkant, artikkelen til skoleavisen og skrivning av den endelige rapporten.</p>	<p><b>Nøkkelbegrep og terminologi</b></p> <p><b>Vitenskaps terminologi:</b></p> <p>Naturlig utvelgelse, variasjon, tilpasningsdyktighet, artsdannelse, utryddelse, geologisk tid, kunstig utvalg, menneskelig evolusjon, fossiler</p> <p><b>Kunst terminologi:</b></p>
---	--	--

**Mål:**

Studentene skal:

- Forberede og organisere en Junior Vitenskapskafé ved å bruke forsknings basert læring.
- Utdype sin kunnskap om evolusjonsteorien.

IBSE Aktivitet	Mulig kunstnerisk aktivitet	Elev	Lærer	8 CREAT-IT Pedagogiske Prinsipp
<p><b>Fase 1:</b></p> <p><b>Spørsmål som oppfordrer til aktiviteter/skaper nysgjerrighet</b></p> <p>Uke 1-2</p> <p>(1 undervisningstime per uke)</p> <p>(1-2 leksetimer hvor en jobber med utfordringer)</p>		<p>Engasjere seg i lærerens spørsmål. Se videoer og bruke nettet til og utforske evolusjon.</p>	<p>Vil bruke utfordrende spørsmål og nettet (bilder, videoer) for å få elevene interessert i evolusjonsteorien. Kan gi elevene utfordringer i uke 1 som skal besvares og diskuteres i uke 2 (f.eks. giraffers lange hals, Darwins finker etc.).</p> <p>På slutten av uke 2 vil de annonsere Vitenskaps kafe prosjekt til elevene og be dem om å skrive ned alt de synes er spennende, inspirerende eller utfordrende ved evolusjon</p>	<p><i>Kunnskap er respektert og oppfordres til: det er viktig at CREAT-IT har et vell av undervisning og kompetanse som utøverne bringer til prosjektet.</i></p> <p>CREAT-IT Pedagogiske prinsipper relevant for undervisningen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Individuell, samarbeid og felles aktiviteter for endring</li> <li>2. Risiko, innlevelse og lek</li> <li>3. Dialog</li> </ol>





## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

<p><b>Fase 2:</b></p> <p><b>Aktiv undersøkelse</b></p> <p>Uke 3-8</p> <p>(1 undervisningstime per uke)</p> <p>(5 timer gruppe arbeid for å samle materiale)</p> <p>(2 timer gruppe arbeid for å forberede presentasjonen)</p>		<p>Det forventes at en bidrar til forskning av tema gruppen har valgt og forbereder en presentasjon av funnene.</p> <p>Vil bli oppfordret til å inkludere engasjerende aspekter i sine presentasjoner som videoer og animasjoner fra nettet.</p> <p>De vil også bli bedt om å finne lokale forskere på feltet.</p>	<p>I Uke 3 vil læreren be elevene dele seg i grupper på fire, og gi hver gruppe et emne relatert til evolusjon. Dette kan være fossiler, fellestrekk ved levende ting, kunstig utvalg, evolusjonens fremtid, hudfarge, artsdannelse og utryddelse, kommunikasjonens påvirkning på menneskelig evolusjon, insektmiddel motstand: evolusjon i hurtig bevegelse.</p> <p>Læreren kan foreslå kilder (både trykte og elektroniske) hvor elevene kan finne relevant informasjon.</p> <p>Under presentasjonene vil læreren fremme diskusjon og dypere forståelse ved å stille relevante spørsmål.</p>	<p>4. Samspill mellom ulike måter å tenke og å kjenne på. I</p> <p>5. Disiplin kunnskap</p> <p>6. Muligheter</p> <p>7. Etikk og ynder</p> <p>8. Selvstendighet og handling</p>
<p><b>Fase 3:</b></p> <p><b>Skapelsen</b></p> <p>Uke 4-8</p> <p>(1 undervisningstime per uke)</p>		<p>Studentene skal samle spørsmål som dukker opp gjennom forskningen sin. Det anbefales, for hver gruppe, å samle fire spørsmål og rangere dem etter hvor viktige de er. En elev fra hver gruppe forplikter seg til å lage en liste og stille spørsmålene under arrangementet.</p> <p>En elev forplikter seg til å kontakte potensielle forskere og få rektors tillatelse til å bruke rommet.</p>	<p>Læreren overser utvelgelsen av spørsmål og gir ytterligere råd om nødvendig.</p> <p>De vil også være tilgjengelig til å hjelpe elevene med å kontakte eksperter, bestille rom osv.</p>	





## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

		En student forplikter seg til å være tilrettelegger.	
<p><b>Fase 4:</b></p> <p><b>Diskusjon</b></p> <p>Uke 9</p> <p>(3 undervisningstimer)</p>		<p>En elev fra hver gruppe vil stille spørsmål til forskeren ut fra viktigheten på spørsmålene.</p> <p>Det vil være tilretteleggerens ansvar å sørge for at alle gruppene får spurt sine spørsmål. De kan holde styr være å ha en liste over alle spørsmålene og stryke de ut etter hvert.</p> <p>Alle elever vil bli oppfordret til å stille andre spørsmål og engasjere seg i en diskusjon med forskeren, spesielt i saker som gjelder innholdet i deres arbeid, deres karriere, og daglige arbeidsoppgaver.</p> <p>En elev fra hver gruppe vil tweete om spennende ting som dukker opp under arrangementet.</p> <p>En elev vil intervju forskeren, elever som deltok i prosjektet, så vel som andre elever som bare deltok på arrangementet. Intervjuene vil bli filmet av en annen elev.</p>	<p>Overse arrangementet, filme og gripe inn hvis det påkreves. Last opp video av arrangementet på skolens YouTube-side.</p>





## D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education

<p><b>Fase 5:</b></p> <p><b>Refleksjon</b></p> <p>Uke 10-11</p> <p>(1 undervisningstime per uke)</p> <p>(2 timers gruppearbeid til å skrive rapport)</p> <p>(1-2 timers individuelt arbeid for de elevene som skal skrive en artikkel)</p>		<p>I uke 10 vil de diskutere arrangementet og diskutere forslag for forbedringer (uke 10). Evalueringsskjema deles ut i klassen.</p> <p>En elev fra hver gruppe skriver en kort artikkel til skoleavisen.</p> <p>En elev fra hver gruppe skriver rapporten i samråd med de andre i gruppen og ser filmen av arrangementet igjen hvis det er nødvendig.</p> <p>I uke 11 leveres rapporten og artikler inn og prosjekt materialet (filmet intervjuer, rapporter, artikler) lastes opp på nettet (skolens hjemmeside, FB side, CREATIT portalen).</p>	<p>I uke 10 vil de diskutere arrangementet i klassen, dele ut og samle inn spørreskjemaer og be gruppene skrive rapporter med frist i løpet av den følgende uken. Rapportene vil kreve at elevenes opplevelser diskuteres i lys av den vitenskapelige disiplin (hva de har lært, ytterligere spørsmål).</p> <p>De vil også be en elev fra hver gruppe om å skrive en kort artikkel om vitenskaps kaféen som vil bli publisert i skoleavisen og på nettet i uken etter.</p> <p>I uke 11 vil de hjelpe elevene å laste opp prosjektmateriale på nettet.</p>	
--	--	--	---	--





## **D3.1 Guidelines for Creativity in Science Education**

### **5. Referanse**

Parker D. (2011) Creativity Culture and Education proposed approach to science and creativity education, <http://www.creativitycultureeducation.org/>



The CREAT-IT project has been funded with support from the European Commission under grant agreement 2013 – 3637 / 001 - 001