



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

Write a Science Opera (WASO): Skriv en Vitenskapsopera "Introduksjonsworkshop" - Retningslinjer

Prosjektreferanse: 539818-LLP-1-2013-1-NO-COMENIUS-CMP-kode:

D 3.1

Versjon & dato: 1.0, 1/8/2014

Forfatter: Oded Ben-Horin (Høgskolen Stord/Haugesund)

Takk til Royal Opera House, London for inspirasjon gjennom det opprinnelige Write-an-Opera kurset. Takk til RESEO (Europeisk nettverk for opera- og danseutdanning) for hjelp til utvikling av retningslinjene.

Takk til Kirsti Aksnes og Omar Zahl Pettersen (Høgskolen Stord/Haugesund) for god hjelp i skriveprosessen. Takk også til Grethe Lønning Grimsbø for oversettelse av teksten.



Innhold

1: Forprosjekt, introduksjon og konsept	4
1.1: Forprosjekt	4
1.2: Introduksjon og konsept	5
2: Hovedfase: WASO "Innledende workshop"	6
2.1: Oppvarming	6
2.1.1: Bøy og tøy -øvelser	6
2.1.2: Pusteøvelser	7
2.1.3: Navneleker	7
2.1.4: Tellelek	8
2.1.5: Bevegelsesøvelse (1) - "Venner!"	8
2.1.6: Bevegelsesøvelse (2) - "Hummer!"	8
2.1.7: Bevegelsesøvelse (3) - "Hånden på rød!"	8
2.2: Musikkteater-øvelse basert på et vitenskapelig tema	9
2.2.1: Valg av vitenskapelig tema	10
2.3: En forskningsbasert øvelse	10
2.4: Drama (1) - Operakarakterer, deres behov og relasjoner	15
2.5: Drama (2) - Konfliktkart	17
2.6: Drama (3) - Sammendrag og sekspunktshandling	17
2.6.1: Sekspunktshandling	18
2.7: Presentasjon	18
2.8: Male operakarakterene i full størrelse, kostymer	19
2.8.1: Kostymer	19
2.9: Komposisjonsøvelser og skriving av libretto	20
2.9.1: Å generere musikalske ideer med elever	20



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

2.9.2: Komponere en sang (Arie)	21
2.9.3: Libretto	22
2.10: Drama (4) - Scene	23
3: Deling - Framføringen	25
3.1: Utstyr	25
3.2: "Prosess versus produkt"-dilemma	25
3.3: Ditt publikum	26
3.4: Kunngjøringer	26
3.5: Annet som skal inkluderes i begivenheten	26
3.6: Framføring	26
4: Refleksjon og evaluering av ditt WASO-skoleprosjekt	26
5: Etter prosjektet (oppfølging, online-støtte og dokumentasjon)	27
6: Musikkterminologi	27
7: Anbefalt litteratur	28
8: Referanser	28
Vedlegg 1: Evaluering av WASO-aktiviteter med elever	28
A1.1: SPØRRESKJEMA FOR ELEVENE	30
A1.2: Diskusjon	32
A1.3: Oppsummering	32
A1.4: Rapport	32
Vedlegg 2: SPØRRESKJEMA - EVALUERING FOR LÆRERE	34
Vedlegg 3: Lengre prosjekter	37
A3.1: Introduksjon av Langt Prosjekt	37
A3.2: Timeplan	37
A3.3: Tilleggsopplysninger (instruktører) for lengre prosjekter	40
A3.4: Å lage et «Operaselskap»	40
A3.5: Linkcast, Internettbasert samarbeid	42



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

1: Forprosjekt, introduksjon og konsept

1.1: Forprosjekt

Write a Science Opera (WASO) - Skriv en vitenskapsopera, prosjekter er utformet som møteplasser for flere pedagogiske disipliner, innen både vitenskap og kunst.

"WASO Retningslinjer" refererer til opplæringsaktiviteter som tilbys av det multilaterale Comenius-prosjektet "Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)". Seminarene for lærere er laget som en-dags-seminarer (4-5 timer). Dette er profesjonelle utviklingsworkshops/seminarer som kvalifiserer lærere til å gjennomføre 2-3 dagers WASO-prosjekter med sine elever, basert på WASO Retningslinjer

Obs: Prosjekter kan forlenges hvis det er mulig med hensyn til tid og ressurser. WASO Sommerskoler utdanner lærere til å lede slike lengre prosjekter.

Ved lengre prosjekter, er det anbefalt å få ekstra støtte fra CREAT-IT-teamet/portal, og/eller naturfagslærere, kunst-/musikklærere, lokale forskere og lokale kunstnere. Tidligere WASO prosjekter har vart fra flere dager opp til 3-4 måneder. For detaljer, se vedlegget "Lengre prosjekt".

Opplæringsaktiviteter for lærere (tilbys av CREAT-IT)	Resultater i skoleprosjekt	Kommentarer
1-dags utviklingsworkshop/lærerseminar <i>Sted: Skoler/annet sted (f.eks regional faglig kursarrangør)</i>	2-3 dagers skoleprosjekter med elever (eller lenger hvis det er aktuelt) <i>Sted: Skoler/Vitenskapsmuseum/Lokal kunst- eller musikk institusjon</i>	<ul style="list-style-type: none">• 2-3 lærere pr. skole/ klasseromsprosjekt• Samarbeid mellom naturfags- og kunst/musikk/dans/dramalærere anbefales• CREAT-IT-prosjektets «WASO Implementation



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

		Scenarios» eksemplifiserer dette treningsprogrammet.
--	--	--

WASO Retningslinjer representerer ikke en komplett samling av øvelser og ideer innen Vitenskapsopera. Hvert skoleprosjekt er unikt med hensyn til tilgjengelig tid, utstyr, erfaring, klassestørrelse, alder på elevene osv. Vi foreslår derfor at du bruker WASO Retningslinjer som et "levende dokument", og legger til dine egne ideer der det er hensiktsmessig, og drar ut noen av ideene som presenteres her for at det skal passe din timeplan. WASO-teamet hører gjerne om nye ideer, løsninger og spørsmål om hvordan du laget Vitenskapsopera med klassen din (eller en annen deltakergruppe), slik at vi kontinuerlig kan forbedre våre opplæringsseminarer og materiale. Disse kan lastes opp på CREAT-IT Portal (portal.creatit-project.eu).

De ulike komponentene i WASO Retningslinjer følger en anbefalt rekkefølge, men i enkelte prosjekter kan disse overlappe, eller bli gjennomført i en annen rekkefølge for å dra nytte av muligheter som for eksempel et besøk på et vitenskapsmuseum, eller på grunn av begrensninger (for eksempel mangel på tilgjengelig praksisplass på en gitt dag)

1.2: Introduksjon og konsept

Write a Science Opera (WASO) er en kreativ, faglig utviklingstilnærming til forskningsbasert kunst- og vitenskapsutdanning der elever i ulike aldre (vanligvis 10 til 17 år), støttet av lærere, operakunstnere og forskere, lager en skoleforestilling.

WASO har først og fremst fokus på å oppdage vitenskapen i en kreativ ramme. I tillegg er forskningsformidling en viktig faktor ved at man lar et vitenskapelig tema inspirere et tverrfaglig kunstnerisk prosjekt. I et WASO-prosjekt blir det valgt et vitenskapelig tema som skal være læringsfokus og gi inspirasjon i en kreativ prosess på en skole. Resultatet er at elevene framfører en operaforestilling. Hele prosessen er veiledet av lærere fra en rekke disipliner som inkluderer både vitenskap og kunst. Karakterer, libretto, komposisjon, scenografi, kostyme, samt PR og budsjett er laget av elevene og gjennomføres i løpet av prosjektet.

WASO bruker den utbredte Write an Opera metoden, utviklet ved Metropolitan Opera i New York og deretter importert og videreutviklet av Royal Opera House i England (Griffiths, 2012). Denne metoden har blitt implementert i mange land siden 1980-tallet.



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

WASO ble utviklet ved Høgskolen Stord/Haugesund, basert på dialog med det Europeiske nettverket for opera- og danseutdanning (RESEO), samt utdanningsavdelingen ved Royal Opera House. WASOs tilnærming integrerer naturfag/vitenskap i den opprinnelige metoden ved å involvere forskere, studenter ved høyere utdanning, naturfaglærere, vitenskapsmuseer eller lokal industri. Dette støtter en forskningsbasert, kreativ prosess som synliggjør felles impulser i vitenskap og kunst (Garoiian & Mathews, 1996).

WASO er avhengig av, og tilrettelegger for en styrkende demokratisk prosess ved at alle deltakerne finner sine egne innganger til samarbeidet. Dette skaper dialog og respekt for andre deltakers kreative ideer, og en god tilnærming til det å lære av andres kreative ideer. Videre krever WASO kollektiv idéskaping og en løsningsorientert prosess som er basert på dialog.

2: Hovedfase: WASO "Innledende workshop"

Følgende en-dags faglig utviklingsworkshop gir barne- og ungdomsskolelærere den kunnskap og innsikt som trengs for å gjennomføre 2-3 dagers Write a Science Opera (WASO) "Innledende workshop" med sine elever. Om nødvendig kan skoleprosjektene bli utvidet (se over).

Spesifikke implementeringsscenarier, der vitenskapelige temaer og utforskning eksemplifiserer prosessen, er gitt i ytterligere dokumenter (se CREAT-IT Implementeringsscenarier). Eksempler på materiale produsert under gjennomføring av slike prosjekter på skoler finner du på «CREAT-IT Samples».

2.1: Oppvarming

Oppvarming gir fysisk bevegelse (tøyning, løping, pusteøvelser, osv.), musikalske øvelser (rytme/pulsøvelser), stemmebruk og kreativ utforskning. Det er også positivt for det sosiale miljøet og gruppedynamikken.

Øktene bør begynne med oppvarming, uavhengig av øktens lengde.

Nedenfor er det gitt tips til noen grunnleggende øvelser. I tillegg vil lærere i kroppsøving, drama, musikk og dans på skolen din vanligvis være i stand til å legge til sine egne repertoar av øvelser

2.1.1: Bøy og tøy -øvelser

Start med veldig enkel uttøyning av en rekke områder av kroppen:

- 1) Rull skuldrene i sirkelbevegelser tre ganger i hver retning (forover og bakover).



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

- 2) Rull hodet i sirkelbevegelser tre ganger i hver retning (venstre og høyre). NB: Sakte!
- 3) Ansiktsgrimaser for å tøyne alle ansiktsmusklene (20-30 sekunder)
- 4) Massér ansiktet, halsen og nakken med fingrene (20-30 sekunder)
- 5) Stå i en sirkel der alle elevene har sin venstre skulder vendt ut av sirkelen, slik at alle elevene står i samme retning i sirkelen. Be hver elev om å gi sin nabo skulder- og ryggmassasje i ett minutt. Deretter snur alle seg og gjentar øvelsen.
- 6) Elevene tar hendene sammen og strekker seg på tå så høyt som mulig. Tell til 10 mens de tøyer. Gjenta med øynene lukket.

2.1.2: Pusteøvelser

Start med veldig enkle pusteøvelser:

- 1) Elevene puster inn med nesene (med munnen lukket) mens læreren teller til fire. Deretter puster de ut med munnen mens læreren teller til fire. *Når denne øvelsen er fullført, går du videre til 6), deretter 8). For elever som er 12 år eller eldre, gå videre til 10).*
- 2) Pust inn med nesene. Når læreren gir tegn, pust ut så lenge som mulig på lyden "ss". Gjenta den samme øvelsen med lyden "sh", og deretter "f".
- 3) Lag ulike rytmer som blander nasal innpust og utpust med munnen. *Merk: Disse bør være svært korte, max 3-4 sekunder.*

2.1.3: Navneleker

Denne leken lar nye grupper bli kjent med hverandre, samtidig som alle i gruppen får presentere seg selv, se hverandre og forbedre gruppekommunikasjonen.

Trinn 1: Be en i gruppen om å si navnet sitt. Hele gruppen gjentar navnet. Etterpå sier nestemann sitt navn, og så videre.

Trinn 2: Be en i gruppen om å si navnet sitt sammen med en kroppslig bevegelse. Hele gruppen må deretter gjenta navnet sammen med bevegelsen. Gjenta for alle i gruppen.

Trinn 3: Be en i gruppen om å si navnet sitt sammen med bevegelsen, for deretter å si en annens navn og gjøre den personens bevegelse. Vedkommende tar over, gjentar sitt navn og sin bevegelse, og "sender" leken videre til en annen, og så videre.



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

En mer avansert versjon, for de eldre elevene: Alle gjør bare bevegelser (uten navn). Dette øker behovet for hukommelse og konsentrasjon.

2.1.4: Tellelek

Enkel matematikk der elevene sitter i grupper på to og to, vendt mot hverandre, og må telle til tre sammen. Elev A starter med 1, elev B fortsetter med 2, elev A sier 3, elev B sier 1 og så videre... Elevene blir utfordret på å holde en jevn rytmisk puls. Når de er godt innøvd i denne oppgaven, innfør et klapp i stedet for tallet 2. Når elevene har blitt komfortabel med dette stadiet, innfør plystrelyd i stedet for tallet 3. Å plystre mens du ler er kanskje ikke så lett ...

2.1.5: Bevegelsesøvelse (1) - "Venner!"

Trinn 1: Be elevene dine bevege seg fritt rundt i rommet.

Trinn 2: Mens de går, ber du hver enkelt å velge en "venn" i rommet (men pass på at de ikke forteller noen hvem deres "venn" er).

Trinn 3: Mens de går, ber du hver enkelt også å velge en "fiende" i rommet (men pass på at de ikke forteller noen hvem sin "fiende" er).

Trinn 4: Be elevene sørge for at deres "venn" er mellom dem og deres "fiende", for å "beskytte" dem (sørg for at de forstår at dette skal foregå mens de fortsatt er i bevegelse). Det kan ta elevene 10-15 sekunder å forstå hvordan øvelsen fungerer, men når de gjør det, kan resultatet bli ganske komisk! La dem holde på i 30-40 sekunder før du starter en ny runde. Gjenta 2-3 ganger.

2.1.6: Bevegelsesøvelse (2) - "Hummer!"

I denne øvelsen skal to av elevene være hummer, mens alle andre er mennesker. De som er hummer går på alle fire (ansiktet opp), og må berøre et av menneskene, som da blir en hummer. Målet for de som er hummer er få alle i rommet til å bli hummer. Det siste "mennesket" i rommet er vinneren. Tips til læreren: *Denne leken kan være ganske aktiv, så sørg for at det er rikelig med plass til bevegelse, og at det ikke ligger løse gjenstander som kan falle ned fra bord eller hyller i løpet av denne leken (datamaskiner, dyre telefoner, etc.).*

2.1.7: Bevegelsesøvelse (3) - "Hånden på rød!"

Rop ut navnet på en kroppsdel, og deretter en farge som elevene må plassere den kroppsdelene på. For eksempel: Rop "Hånd på rød!". Elevene må da plassere sin hånd på noe rødt i rommet.



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

Den siste eleven som legger sin hånd på noe rødt må rope ut neste runde. Eksempler: "Fot på grønn!", "Øre på hvit!", og så videre. Dette leken kan vare i 3-4 minutter. *Tips til Læreren: Sørg for at det ikke er noe som kan utgjøre fare i rommet, spesielt når du arbeider med svært små barn (glassflasker og annet).*

2.2: Musikkteater-øvelse basert på et vitenskapelig tema

Dette er en forberedende øvelse som lar elevene øve på å lage korte dramastykker inspirert av ulike vitenskapelige temaer knyttet til pensum.

Musikk, drama, tekst og scenografi: Vi vil finne ut hvordan disse elementene kan samarbeide for å fortelle en historie og hvordan de på ulike måter kan gi kunnskap om temaer fra naturfagspensum. I denne øvelsen er elevene delt inn i grupper med 6-7 elever i hver gruppe.

Trinn1: Hver gruppe velger en karakter som representerer et vitenskapelig fenomen, tema eller en oppdager, avhengig av aktuelt pensum (f.eks Helium, skyer, lys, Saturn, Galileo).

Trinn 2: Elevene velger et bestemt atferdsmønster (vane) som denne karakteren har, og som representerer dens vitenskapelige virkelighet. Tips til læreren: De fleste elever vil velge den "typiske" bevegelse for det vitenskapelige fenomenet (f.eks månen beveger seg i sirkelbevegelser rundt noe som representerer jorda, eller lys beveger seg veldig fort). Dette er en veldig god start, men det er også lurt å utfordre dem til å komme opp med mer oppfinnsomme ideer som senere kan brukes til å lage en interessant dramatisk karakter.

Trinn 3: Hver elev velger et objekt som passer inn i karakterenes fortelling (f.eks en ballong for Helium).

Trinn 4: En ekstraordinær hendelse skjer som forstyrrer mønsteret.

Trinn 5: En ny situasjon er nå realiteten.

Trinn 6: Elevene gir dramastykket et navn.

Trinn 7: La de ulike gruppene presentere sitt arbeid for hverandre.

Trinn 8: Hele klassen involveres i valget av hvilket av gruppearbeidene som det skal jobbes videre med.

Trinn 9: Elevene deler seg inn i grupper (historiefortellere, skuespiller/sangere og orkestermusikere).



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

Trinn 10: Samarbeid med musikk læreren på skolen din for å lage stemningsfull musikk som kan akkompagnere dramastykket som er laget av elevene (helst improvisert, men ikke laget av elektroniske lydeffekter). Slik blir elevene utfordret til å finne måter å representere vitenskapelige fenomener på med sin egen musikalske fantasi.

Denne aktiviteten vil vanligvis føre til spennende små dramastykker, som kan brukes i framtidige forestillinger. Det er viktig å stille de riktige spørsmålene til elevene i løpet av prosessen for å sikre at de fordyper seg i naturfag og de tilhørende kunstneriske valg. *Tips til læreren: Følg trinnene i prosessen nøye for å sikre at alle elevgruppene har et "komplett" produkt å dele med de andre gruppene, som de kan være stolte av. Det er også viktig å bestemme hvilken av gruppene som skal presentere sitt arbeid først og sist.*

2.2.1: Valg av vitenskapelig tema

"Hvor mange historier er der å fortelle, egentlig?" - Omar Zahl Pettersen

Det finnes mange måter å velge tema for en WASO-produksjon som vil gi fagstoffet en spørsmålsbasert prosess. Disse kan være valgt på forhånd av naturfagslærer, musikk-/kunstlærer, skolens rektor eller elevene. Noen ideer for valg av disiplin:

- 1) Velg det aktuelle naturfagspensum i den respektive klassen.
- 2) Velg et tema som har vist seg vanskelig i tidligere semestre.
- 3) Velg et tema som forberedelse for framtidige semestre.

Hvis læreren eller andre interessenter har valgt et tema på forhånd, kan du hoppe til neste avsnitt, «En spørsmålsbasert øvelse».

Dersom elevene skal velge tema: Be elevene skrive ned tre vitenskapelige temaer som de kan tenke seg at forestillingen skal være inspirert av. Disse blir skrevet på klassens tavle, og det blir gjort et demokratisk valg for å bestemme hvilket tema som skal brukes (la først elevgrupper prøve å overbevise andre, eller grupper sammen ulike temaer som for eksempel "dyr og årstider" eller "solsystemet og menneskeliv" slik at ideene til så mange elever som mulig blir med). Det endelige valget blir skrevet på klassen tavle.

Tips til læreren: Det endelige valget av tema blir gjort med øynene lukket eller skriftlig, slik at ingen elevgruppe kan dominere utfallet av avstemningen.

2.3: En forskningsbasert øvelse



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

CREAT- IT-aktivitetene er begrepsfestet som forskningsbasert undervisning (Inquiry Based Science Education - IBSE). Dette er strukturert rundt de fem IBSE-fasene som ble foreslått av Cosmos-prosjektet (2008):

Fase 1: Spørsmål som fremkaller aktiviteter/Utfordring av nysgjerrighet

Fase 2: Aktiv utforskning

Fase 3: Skapelse

Fase 4: Diskusjon

Fase 5: Refleksjon

I tabellen nedenfor vises spesifikke WASO-aktiviteter basert på en forståelse av IBSE, inkludert både lærernes og elevenes spørrende prosesser, basert på CREAT-IT Pedagogiske rammeverk (se "Anbefalt litteratur" for ytterligere detaljer).



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

IBSE Aktivitet	Potensiell kunstaktivitet	Elever	IBSE Spørsmål for elever	Mulig bruk av sosiale medier	Lærer
Spørsmål som lokker frem aktiviteter / Utfordring av nysgjerrighet	Definere operatema basert på vitenskapelige spørsmål og nåværende kunnskap	Elever tenker på spørsmål de har om det vitenskapelige tema	Hva ønsker du å vite om ...? Hva ønsker du å finne ut om ...?	Studenter poster spørsmål på Twitter for tilbakemelding https://twitter.com	Start samarbeid med artister eller musikk-/kunst-/drama-/danselærer på skolen din for å generere ideer. Diskuter med elevene ideen om å skape en tverrfaglig forestilling laget og inspirert av et vitenskapelig tema.
Aktiv utforskning	Foreslå operakarakterer som representerer de ulike enhetene i læringsprosessen Lag et "operaselskap" ved å dele elevene inn i grupper (Orkester/komponister, librettister, scenografi, opera sjef, PR, etc.). Utforsk det valgte vitenskapelige tema som en dramatisk historie. Innøving av eksisterende	Elever planlegger hvordan de vil teste det vitenskapelige tema som skal undersøkes.	Hva ønsker du å finne ut? Kan du finne opp ...? Hvilken tilnærming vil du bruke for å ...? Hva slags eksperiment eller observasjon vil fungere best for din undersøkelse? Hvordan vil du lagre dine resultater? Hva forventer du at skal skje? Hva er dine forventninger?	Elevene samarbeider om planlegging ved hjelp av Glogster http://edu.glogster.com/?ref=com	Gi studentene støtte ved å stille flere spørsmål for å få dem til å tenke.



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

libretto/deler av
musikken.



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

Skapelse	Hovedaktivitet med laging av opera og øvelser på alle nivåer (kostymer, musikk, scene, libretto, etc.).	Studenter gjennomfører en undersøkelse	<p>Hva observerer du?</p> <p>Hva kan du se?</p> <p>Hva forventer du å se?</p> <p>Hvorfor tror du dette skjer ...?</p> <p>Hvordan vil du forklare ...?</p> <p>Hvordan er ... knyttet til ...?</p> <p>Hvilke eksempler kan du finne for å ...?</p> <p>Hvordan vil du organisere ... for å svare på ...?</p> <p>Hva er forventet/uventet?</p> <p>Kan du tenke deg en annerledes/interessant måte å svare på spørsmålet?</p>		Kontinuerlig veiledning og oversikt over prosessen.
Diskusjon	Innøving av operadeler, og regelmessige presentasjoner av arbeidet utviklet i de ulike grupper, herunder drøfting av eventuelle utfordringer som oppstår som en del av arbeidsprosessen .	Ved å bruke kunst forbereder elevene sine resultater for diskusjon.	<p>Hvordan kan du forklare og tolke resultatene?</p> <p>Hva er forholdet mellom ...?</p> <p>Ville det være bedre hvis ...?</p> <p>Hvilken informasjon vil du bruke til å støtte ditt syn?</p> <p>Hva er fortsatt uklart?</p>	<p>Del video av diskusjonen på Youtube for å åpne opp videre diskusjon.</p> <p>Gjennomfør diskusjonen med video/radio-konferanser.</p> <p>Post bilder av arbeidet på</p>	Vurdere elevkunnskap (se punkt 4 nedenfor).



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

	Framføring av vitenskapsoperasjonen finner sted i slutten av denne fasen.			Instagram. Twitter for kommentar. Presenter resultater på nettet ved hjelp av Prezzie eller Glogster.	
Refleksjon	Diskutere ulike spesifikke og viktige problemstillinger (scenografi, libretto, PR-aktivitet, gruppedialog, etiske beslutninger om inkludering av alle elevene i den kreative prosessen, etc.).		Hvordan er resultatet i forhold til den opprinnelige ideen? Er du enig med utfallet/resultatet ... hvorfor? Hvordan vil du tilpasse ... for å skape et annet resultat? Kan du formulere en teori om hvorfor dette skjedde? Har din tenkning endret seg? Hvilke nye spørsmål kan du stille?	Elevene skriver et blogginnlegg for å dele sin refleksjon med andre, få tilbakemeldinger og videre debatt. Elevene forbereder en online selvrefleksjon. Presentasjon blir laget ved hjelp av Prezi, Glogster, Scoopit	Last ned resultater (innspillinger, vurdering) til CREAT-IT-portalen (portal.creatit-portal.eu)

2.4: Drama (1) - Operakarakterer, deres behov og relasjoner

For å lage interessante dramakarakterer, må vi definere karakterenes egenskaper som derigjennom vil gi opphav til operaens historie, svare på spørsmål om dem, og definere hva hver av dem ønsker som et resultat av deres egenskaper. *Merk: Disse er i hovedsak "menneskelige" egenskaper som tar sikte på å skape en interessant historie (f.eks. i eksempelet nedenfor, er planeten Mars "emosjonell").*



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

Det finnes ulike måter å bestemme de ulike karakterenes egenskaper på. Et eksempel er gitt nedenfor. Det er viktig at karakterer som skal representere vitenskapelige fenomener får både positive og negative egenskaper, til og med motstridende (f.eks. både snill og sjalu), da dette vil gi mulighet for diskusjoner og refleksjoner rundt karakteren.

I eksempelet nedenfor, ble elevene bedt om å navngi en samling av egenskaper (f.eks. tre pr. elev med to "positive" og en "negativ" egenskap). I eksempelet under, representerer karakterene planeter i solsystemet. Husk at disse er menneskelige.

Lærerens Tips: Prøv å unngå å velge karakterens kjønn på dette punktet, for å holde ting åpent.

	Jorda	Sola	Mars	Venus	Månen
Egenskaper (både positive og negative)	Omsorgsfull Irriterende Gretten Glad Ekkel	Utålmodig Sjarmerende Kreativ Manipulerende Opptatt	Lat Følsom Manisk Utadvent Sporty	Innblandende Rar Morsom Musikalsk Kontrollerende	Flink Stå Åpen Innovativ Pessimist
Hva trenger denne karakteren som følge av dens egenskaper?	Noen å ta vare på, noen å klage til.	En utfordrende oppgave, noen å manipulere.	Motivasjon.	Interaksjon med andre	Mulighet til å vise sine positive kapasiteter.

Etter denne øvelsen, kan vi begynne å definere konkrete relasjoner mellom karakterene, og legge grunnlaget for operaens handling.



2.5: Drama (2) - Konfliktkart

Dette er en utfordrende, men nyttig øvelse, der vi grafisk viser relasjonene og interessekonfliktene mellom de ulike karakterene, for å visualisere dramaet. Disse bør føre til interessekonflikter for å skape spenning i operaens synopsis. På bildet under vises en tavletegning av et konfliktkart laget av sjetteklassinger ved Haukås skole under deres WASO-prosjekt i 2012. De fem karakterene i vitenskapsoperaen er representert med bokstavene A, B, C, D, E. Ved hver bokstav er det flere adjektiver, både positive og negative, som beskriver karakterene. I en rute er det en idé om hva som er karakterens "behov", som resultat av hans/hennes personlighet. Til slutt er piler trukket mellom karakterene, for å vise hvordan disse behovene blir møtt av relasjoner med andre karakterer i operaen.

Lærerens tips: Å åpne for en klar konflikt som er lett å forstå gjør resten av prosessen mye smidigere.



Figur 1: Konfliktkart, eksempel fra Haukås skole

2.6: Drama (3) - Sammendrag og sekspunktshandling

Kort oppsummering av konflikten og relasjonene mellom operakarakterene, og hvordan disse utvikler seg gjennom operaen. *Lærerens Tips: 5-7 setninger. Sammendraget bør ikke gi for mange detaljer om konflikten og dens løsning.*



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

Det følgende er et eksempel på et sammendrag av "Triangelets Ville Veier», en vitenskapsopera laget av norske grunnskoleelever i WASO-prosjektet på VilVite Senteret (www.vilvite.no), produsert av Bergen Nasjonale Opera (www.bno.no). Denne vitenskapsoperaen ble inspirert av aktiviteter som fremkalte spørsmål angående energi, elektrisitet og Bermudatriangelet. **Sammendrag:** Operaen handler om to forskere, datteren til en av disse forskerne, og to Amish-tvillinger. De ulike karakterene har ulike teorier om hvorfor så mange båter har forsvunnet i Bermuda-triangelet. Handlingen foregår på en forskningsbåt i Bermudatriangelet.

2.6.1: Sekspunktshandling

Elever må forstå at operaens handling har en begynnelse, midtdel og slutt. For å strukturere historien, er øvelsen «sekspunktshandling» et hendig verktøy.

Del klassen inn i grupper på 4-5 elever. Be hver gruppe om å bestemme seks *handlingsøyeblikk* innenfor handlingen slik den beskrives i sammendraget. Elevene skal lage seks tablåer (en slående positur/scene), som skildrer disse seks punktene i handlingen. Når disse har blitt øvd inn, framfører hver gruppe disse seks punktene for resten av klassen. Hele klassen kan spørre denne gruppen om hvorfor de gjorde de valgene de gjorde. Et av de seks poengene blir demokratisk valgt av klassen, og deretter øvd inn av alle gruppene. Denne sekvensen blir nå nøkkelen til videre arbeid med vitenskapsoperaen: Mange nye detaljer vil bli til gjennom denne øvelsen. Sørg for å dokumentere så mange av disse som mulig for librettoen, iscenesettelsen, kostymer, osv.

Tips til læreren: Hold denne øvelsen så enkel som mulig.

Eksempel på sekspunktshandling i en vitenskapsopera: 1. Et vitenskapelig spørsmål. 2. En leteaktivitet. 3. En utfordring/konflikt mellom karakterer. 4. En sentral scene hvor hovedpersonen (e) formidler følelser. 5. En ny ledetråd. 6 Et funn.

Tips til læreren: Slutten av operaen bør komme kort tid etter dramaets konfliktløsning.

2.7: Presentasjon

Elevene blir bedt om å fortelle hele operaens historie, inkludert tid, sted, og så mange detaljer som mulig.



2.8: Male operakarakterene i full størrelse, kostymer

Velg en av operaens karakterer og mal denne i full¹ størrelse. Detaljene er opp til læreren og hans/hennes klasse. Når denne øvelsen er gjennomført så tidlig i prosessen, kan det bidra til å bestemme detaljene i operaens historie. I denne fasen er det viktig å stille spørsmål til elevene som hjelper dem til å "bevege historien fremover", og gi deg som lærer viktige elementer i puslespillet som kanskje ellers ikke ville ha blitt klare i denne fasen. Mens elevene jobber, kan du stille dem spørsmål som kan få dem til å reflektere over karakterene som representerer de ulike vitenskapelige fenomener i operaens historie. Disse spørsmålene setter i gang en prosess der elevene på ulike måter må prøve å forestille seg ulike representasjoner av de vitenskapelige eksperiment/fenomener/temaer som legger grunnlaget for operaens historie. *Eksempler: Hvordan ville en karakter som representerer månen kle seg? Hvordan ville en karakter som representerer et vannmolekyl sminke seg? Hva ville karakteren "Niels Bohr" likt å ha med seg i lommen? Hva slags ansiktsuttrykk ville en karakter som representerer Higgs Boson ha? Hvor ville en karakter som representerer et test-kar (som hadde blitt brukt i et klasseeksperiment) likt å leve?*

2.8.1: Kostymer

Å lage kostymer åpner for utforskning av karakterens personlighet, samspill med samfunnet med mer. I vitenskapsoperaen er kostyme også en fin måte å kommunisere elevenes kunnskap og forskning om en gitt karakter. Hvert element i karakterens kostyme (farger, type materiale, måten en lue er slitt, osv.) vil fortelle oss noe om denne karakteren.

Tips til læreren: Materialer som brukes for å lage kostymer trenger ikke være nye og ubrukte. De fleste elever vil kunne ta med seg gammelt materiale hjemmefra, noe som vil gi utmerket råstoff for vitenskapsoperaens kostymer. Dette vil samtidig lære dem om viktigheten av resirkulering.

Tips til læreren: Det er lett å la seg rive med av ideer, men husk at kostymene må kunne has på og brukes under fremføringen, så de må også være praktiske.

¹ En kan også utsette denne øvelsen til flere detaljer har blitt bestemt, slik som tid og sted for operaens historie.



2.9: Komposisjonsøvelser og skriving av libretto

Det er ingen "riktig" måte å skrive tekst til en libretto eller å komponere musikk til en opera. Libretto og musikalsk komposisjon utvikles ofte hånd i hånd i flere omganger. Kreative innganger prøves ut og settes sammen for å nå det overordnede målet om en vitenskapsopera.

2.9.1: Å generere musikalske ideer med elever

Følgende er øvelser som skal generere ideer. Øvelsene vil gi deg noen grunnleggende byggesteiner du kan bruke i operaen.

Å lage rytme med ord

Å gjenta et ord, en setning eller et navn mange ganger vil skape et interessant rytmisk mønster som du kan bruke som "byggeklosser" i melodier. Eksempel: Prøv å gjenta ordet "Asteroider", eller uttrykket "Fisk i havet" i en rytme. Når dere er komfortable med dette, be en gruppe elever spille denne rytmen på et instrument (for eksempel en tromme, eller en tone på pianoet), mens de andre fortsetter å si det. Til slutt ber du elevene finne en enkel melodi til denne setningen.

Rytme og setninger i sirkel

Be elevene dine til om å sette seg i en sirkel i tilfeldig rekkefølge. Gutter får en klapp, jenter får to klapp. Lederen "framfører" sirkelen ved å klappe en gang for en gutt og to ganger for en jente. Etter dette, «framfører» alle sirkelen sammen. Når dette er gjort, og dersom dere har tid, kan du be elevene å sette seg i en ny sirkel i tilfeldig rekkefølge, og gjenta øvelsen slik at de opplever ulike rytmer.

Del klassen inn i mindre grupper (5 elever i hver). Hver av disse gruppene vil ha sin "egen" rytme. Be dem om å øve på å si ord i den rytmen mens de klapper den (de kan bruke hvilket som helst ord). Når de er komfortable med dette, be dem om å legge melodi til disse ordene mens de framfører rytmen. Be dem så om å gjøre det samme med ord fra sammendraget og librettoen.

Ta opptak av disse øvelsene. Dette vil gi deg en samling av små stykker som du kan bruke som en del av vitenskapsoperaens musikalske framføring.



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

2.9.2: Komponere en sang (Arie)

Merk: Den følgende øvelsen kan gjennomføres på ulike nivåer. Det anbefales at naturfaglærere samarbeider med skolens musikk lærer, spesielt i videregående skole. Det er også mulig for naturfaglæreren for å gjennomføre øvelsen alene, etter å ha deltatt på WASO-kurs levert av CREAT-IT-prosjektets konsortium.

Trinn 1:

Drøft hvordan dere skal lage en libretto basert på et sammendrag. Forklar kort om ulike komposisjonsstrukturer (se Musikkterminologi, nedenfor).

Trinn 2:

Som et eksempel, lag en sang (arie-)tekst. Pass på at teksten er kort, inneholder repetisjoner (av både ord og setninger), er delt inn i vers og refreng, har "kraftfulle" ord som vil gi et bedre og mer følelsesmessig engasjerende drama.

Tips til læreren: Barns stemmer har vanligvis ikke store rekkevidder. Det er derfor best å komponere sangen med en relativt liten melodisk rekkevidde (avstanden mellom melodis laveste og høyeste note).

Gjør et bevisst valg på om sangen skal gå i dur eller moll.

Velg en toneart som passer til stemmen til eleven(e) som skal synge sangen (hver melodi kan spilles i flere mulige tonearter). Tips til læreren: For de av dere som ikke har musikalsk erfaring, er det en enkel måte å tilnærme seg dette på å prøve ut ulike starttoner for melodien.

Et lurt første trinn ville være å si ordene i sangen med bare rytme (uten melodi), og fremheve de viktige steder/stavelsene. Disse er gode steder å innføre en ny tone i melodien senere, når teksten har fått en melodi.

Store melodiske sprang bør følges av små sprang i motsatt retning (f.eks. hvis melodien har et stort sprang nedover, bør det være balansert med en oppadgående etterpå)

To akkorder vil være tilstrekkelig for slik øvelse. *Merk: Disse kan være av ulike typer. Hvis du har lite musikalsk erfaring - ikke fortvil! To noter, spilt på et piano, en gitar, eller xylofon, vil i de fleste tilfeller utgjøre en akkord som du kan bruke til å bygge en enkel melodi på.*

Velg en taktart som er relativt enkelt å bruke (4/4 eller 3/4).



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

Variierende teknikker er en god praksis: melismatisk (flere toner for hver stavelse)/syllabisk (en enkelt tone for hver stavelse).

2.9.3: Libretto

Følgende er noen metoder du kan bruke for å lage materiale til operaens libretto med elevene. Andre ideer ble presentert ovenfor, i avsnittet om musikalske ideer.

Du må vurdere følgende før du skriver tekst for noen av operaens deler: Hvilken vitenskapelig informasjon er tilgjengelig på dette punktet i operaens utvikling? Hva må publikum vite om det? Hvilke følelser er relevante for denne delen av operaen, og hvordan passer de inn i operaens konflikt?

Tips til læreren: Sangtekster (arier) er korte, og linjene kan gjentas flere ganger. En god øvelse er å velge en muntlig tekst (f.eks "Kan vi møtes i morgen for å diskutere Johns idé?"), og få det uttrykt i en setning i en sang (for eksempel "I morgen, da?"). Intensjonen med at karakteren synger denne setningen vil bli kommunisert gjennom ansiktsuttrykk, scenebelysning, kostyme, osv.

Følgende ideer kan hjelpe deg til å lage råstoff til vitenskapsoperaens libretto. Sørg for å ta notater - disse kan brukes direkte i librettoen.

1. Forestilling: Når du skriver teksten til en bestemt del av librettoen, må du først svare på noen grunnleggende spørsmål: Hvor finner denne delen av historien sted? Hvilken tid på døgnet er det? Hvem viser sine følelser, og hvem prøver å skjule det? Hvorfor? Etter dette, be gruppen om å lukke øynene, tenke seg selv inn i den situasjonen, og, én etter én, fortelle om sine tanker.

2. Improvisert tenketank: Lag en liste over følelser og vitenskapelige begreper som er relevante for den spesifikke delen av operaen som du skriver. Spør en elev om å rope ut noen av disse på måfå, mens de andre improviserer setninger knyttet til det som den følelsen får dem til å tenke på.

3. Improvisere en duett: Velg en del av operaen der to karakterer opptre sammen. Be to elever om å improvisere en kort samtale mellom dem. *Merk: Innarbeid eventuelle eksisterende kostymeelementer i denne øvelsen for å gi inspirasjon og overvinne sjenanse.*

Etter disse øvelsene, vil du ha en betydelig mengde tekst som kan bearbeides til å bli en raffinert og komplett libretto. Når du lager en endelig versjon, husk på at rim er et effektivt verktøy, men at ikke alle linjene trenger å rime. Sørg også for å variere lengden på de ulike librettoavsnittene.



2.10: Drama (4) - Scene

I et tre-dagers prosjekt har du kanskje ikke tid til å utvikle en komplett scene for en vitenskapsopera. I så fall, er det anbefalt å velge 1-2 scener som skal lages i detalj som beskrevet nedenfor, og be elevene om å improvisere bevegelse som tolker teksten og musikken som andre utfører for resten av operaen. Velg 1-2 scener som skal lages i detalj, slik:

Historiefortelling:

Sørg hele tiden for å referere til vitenskapelig forskning for å åpne ytterligere dører mellom operaens handling og de vitenskapelige spørsmålene.

Karakterer:

Karakterene som ble utviklet tidligere i prosessen må nå bli mer kjent, og deres biografier mer eksakte.

Øvelsen "Å krysse rommet" innebærer inndeling i grupper og utprøving av noen av karakterenes egenskaper. Hva betyr disse for hvordan vi beveger oss og oppfører oss? Hvis tiden tillater det, la de ulike gruppene erfare ulike karakterer. Å utforske karakterer som representerer vitenskapelige temaer er både morsomt og viktig arbeid. Bli kjent med dem. Hva er deres vaner? Hvordan går de? Hva slags stemmer har de?

Sørg for å spørre elevene hvordan resultatene av forrige øvelse kan bli mer interessant å se på scenen

Tips til læreren: Når karakterene skal presenteres for hele klassen, la elevene presentere i grupper. Dette anbefales for å være sikker på at alle elever skal føle seg som medlemmer av gruppen.

Tips til læreren: Så snart operaens tema er valgt, bør du vurdere å avgjøre når og hvor handlingen finner sted (for eksempel på månen i år 2000). Dette fordi barn liker å være konkret om slike ting. Men husk at jo tidligere du definerer operaens tid og sted, jo mindre rom er det for kreative valg senere i prosessen. Du som lærer må velge når man skal ta disse beslutningene.

Improvisering med scenen



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

Ta vare på selve librettoteksten til senere. Start med bevegelse og improvisasjon, gi rettledning underveis. La elevene først «leke» og eksperimentere med scenen, spille med egne ord og bevegelser, og få ut scenens *følelse*. Drøft med elevene hva hovedmålet med scenen er.

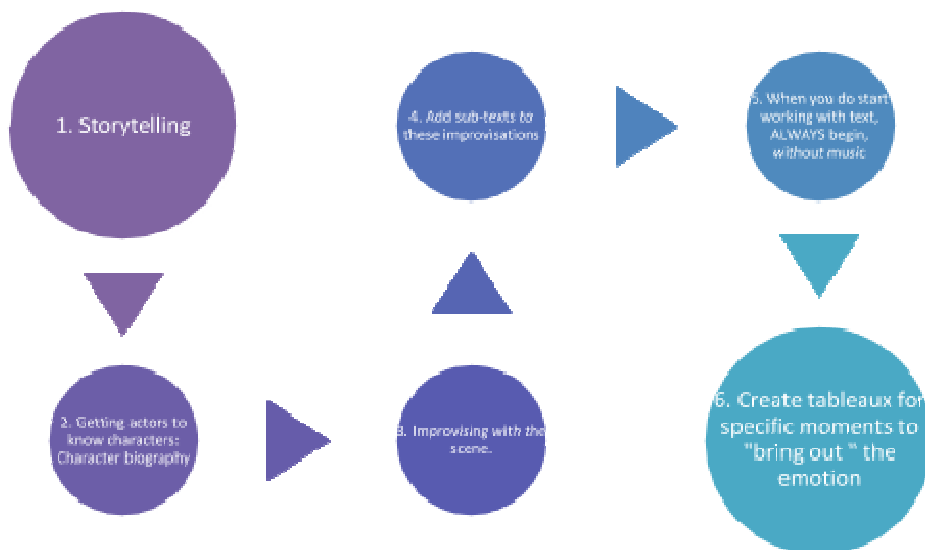
Ikke bekymre deg for memorering av teksten på dette tidspunktet. På denne måten, vil ekte skuespill skje uten mye planlegging og distraksjon

Legge til andre ting enn tekst: Legg bevegelse og ansiktsuttrykk til teksten (f.eks gå, danse, smile), og se hvordan dette påvirker scenens undertekster og fører til flere ideer.

Arbeid med librettoen

Begynn å jobbe med iscenesettelse av librettoen tidligere i prosjektet, men sørg for å la elevene "leke" og eksperimentere med det, og slik la det vokse. Gode spørsmål å stille her er: Hvordan kan du si denne setningen når du er sint? Trist? Glad? *Tips til læreren: I de tidlige stadiene av arbeidet med en libretto, gjør det uten musikk. Husk også at øvingen alltid skal fokusere på nye elementer hver gang.*

Tablåer: Be elevene om å lage "før og etter- tablåer» av scenens følelser. Dette bidrar til å fordøye scenens mening i operaens handling.



Figur 2: Drama- og sceneøvelser



3: Deling - Framføringen

3.1: Utstyr

Mengden av tilgjengelig utstyr (lydutstyr, lys, musikkinstrument, prosjektorer osv.) varierer fra skole til skole, og det er ingen "one size fits all", som kan beskrives som en absolutt tilnærming. Her er noen ting å huske på når en skal vurdere type og mengde utstyr som skal brukes i ditt WASO-prosjekt:

Det er ikke alltid nødvendig å forsterke lyden i en forestilling. Hvis du gjennomfører et 3-dagers WASO-prosjekt, kan det være lettere å framføre operaen i et lite rom uten lydforsterkningsutstyr. *Tips til læreren: Trommeslagere kan bruke "børster" i stedet for pinner, eller spille på et rytmeinstrument der det er lettere å kontrollere lydnivået hvis de er nybegynnere på instrumentet.*

Hvis du bruker lydforsterkningsutstyr, sørg for at du varsler folk på skolen din som vet mest om slikt utstyr så tidlig som mulig. *Tips til læreren: Vit alltid på forhånd hvor mange stikkontakter som er tilgjengelig, og hvor du finner ekstra strømkabler.*

Hvis du bruker lydforsterkningsutstyr, sørg for at du planlegger en lang nok lyd-sjekk før generalprøven på vitenskapsoperaen. *Tips til læreren: En lyd-sjekk er ikke en øvelse. Sørg for å fokusere på lyden under denne seansen.*

Hvis du bruker lydforsterkningsutstyr, sørg for å forklare hvordan man skal unngå feedback ved f.eks å unngå å peke mikrofoner i retning av høyttalerne.

Fysiske egenskaper i rommet (f.eks hvor publikum er plassert, høyde på scenen) vil i stor grad påvirke lyd kvaliteten. Ta deg tid til å finne ut av de ulike mulighetene som finnes.

Hvis du bruker lysutstyr, er det en god idé å la 2-3 elever ta ansvar for dette tidlig i prosessen.

3.2: "Prosess versus produkt"-dilemma

I WASO-metoden, som i mange andre kunstfaglige skoleprosjekter, ligger læringsprosessen i hjertet av aktiviteten. Samtidig vil elevenes eierskap til denne prosessen, og deres holdninger til den, i stor grad være avhengig av deres følelse av stolthet og mestring under framføringen foran andre mennesker. En elev kan ha skrevet et fantastisk musikkstykke inspirert av en oppdagelse i fysikktimen, men hvis hun ikke har god tid til å øve det inn, vil hun ikke være stolt av



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

framføringen. Det er derfor mye bedre å framføre en godt innøvd 15 minutters vitenskapsopera enn en 30 minutter lang vitenskapsopera der elevene føler seg utrygge.

3.3: Ditt publikum

Vanligvis vil publikum bestå andre skoleelever, lærere og muligens foreldre.

Publikum fra skolen: Måten andre elever og lærere blir informert om begivenheten på er avgjørende. Sørg for at de får en kort og presis beskjed om hva som vil skje. Plakater eller muntlige kunngjøringer fungerer vanligvis godt i slike situasjoner.

Eksterne målgrupper: Plakater, flyers og muntlig informasjon er de beste måtene å annonsere arrangementet i lokalsamfunnet.

3.4: Kunngjøringer

Prøv å få en offisiell person til å introdusere operaen for publikum før forestillingen. Dette kan være skolens hovedlærer, leder for Foreldreutvalget, eller en lokal vitenskapsmann.

3.5: Annet som skal inkluderes i begivenheten

Å invitere andre skoleensembler (for eksempel skolens korps eller kor) til å opptre før (oppvarming) eller etter vitenskapsoperaen kan være en god ide. Dette kan også som spre ryktet til andre klasser. *Tips til lærerens: Sørg for å invitere dem i god tid på forhånd.*

3.6: Framføring

Forestillinger, spesielt premierer, er alltid spennende. Det er vanlig å ha en følelse av for lite tid til å gå gjennom alle detaljer, og det vil alltid være ting som ikke fungerte helt som du hadde planlagt. Det er viktig å ta dette som en del av prosessen. Hvis mulig, prøv å legge til rette for mer enn en framføring av vitenskapsoperaen.

4: Refleksjon og evaluering av ditt WASO-skoleprosjekt

CREAT-IT-prosjektportal (portal.creatit-project.eu) har som mål å samle og dele både opptak (bilder, skriftlig materiale, videoer, lydfiler, etc.) og evaluering av de ulike prosjektene, uavhengig av prosjektets lengde.

Evaluering av prosjektet bør tas med på forhånd, og integreres som en del av prosjektet.

I vedlegg 1 nedenfor, vil du finne en mal som kan brukes til å samle tilbakemeldinger og stimulere elevenes diskusjon etter WASO-prosjekt. Vedlegg 2 er rettet mot evaluering av lærerens tilbakemeldinger.



5: Etter prosjektet (oppfølging, online-støtte og dokumentasjon)

Du og dine elever har gjennomgått en svært kreativ, idéskapende prosess. Det anbefales å dokumentere dette gjennom forberedelser og gjennomføring, for fremtidig bruk og referanse.

Hvert vitenskapsoperaprojekt er unikt og representerer en kilde til svært verdifull dokumentasjon. Videoer, transkripsjoner av libretto i tidlig midtfase og slutfase, opptak av improvisasjoner og de påfølgende diskusjoner med analyser av disse for å velge lydeksempler til operaens komposisjon, kostymeskisser osv., bør tas vare på som ideer til fremtidige prosjekter og empiriske data for fremtidig forskning. En god idé er å dele din erfaring og resultater med andre lærere som er interessert i å prøve ut WASO-metoden. CREAT-IT-prosjektportal (portal.creatit-project.eu) er det perfekte sted for deling av resultatene dine. Der kan du også få ideer til fremtidige prosjekter fra lærere på andre skoler, i andre land.

Elementer fra WASO-prosjektet (for eksempel en sang, et kostyme) kan bli brukt og referert til i "vanlig" undervisning etter prosjektet. Dette vil gi positive minner og en påminnelse om den kreative prosessen som ble gjennomført.

Tips til læreren: Det kan være nyttig å jobbe med den samme elevgruppen en gang til, nå som de er kjent med prosjektets forutsetninger og potensialer. Men av ulike grunner, kan skolen ha ønske om å gjennomføre neste prosjekt i en annen klasse eller på et annet klassetrinn.

6: Musikkterminologi

Følgende er de viktigste typer musikkstrukturer vi bruker for å overføre librettoen (teksten som forteller historien) til musikk. *Merk: Ikke alle disse formene skal brukes i enhver WASO-produksjon.*

- 1) Arie: Solosang av en karakter. Handlingens "action" er stanset for å la denne karakteren uttrykke en viss sinnsstemning og indre følelser.
- 2) Duett: To sangere. De synger helst hver sitt vers etterfulgt av et avsnitt der de synger sammen.
- 3) Ensemble: Tre eller flere sangere.



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

- 4) Kor: Koret kan brukes til å "kommentere" under de andre sangene, eller til å synge enkle korstykker.
- 5) Overture: Instrumentalt (ingen stemmer) åpningsstykke som setter stemningen for operaen.
- 6) Interlude: Musikk utført mellom handlinger eller scener.
- 7) 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.

7: Anbefalt litteratur

CREAT-IT-litteratur finnes på følgende nettside: www.creatit-project.eu. Dette inkluderer: CREAT-IT-prosjektets retningslinjer for kreativitet i naturfag, WASO implementeringsscenarier, WASO eksempler.

Link til Royal Opera House «Skriv en opera»: <http://www.roh.org.uk/learning/teachers/write-an-opera>

8: Referanser

Cosmos (2008) Guided Research Model. Development of an Educational Scenario Template. [Online] tilgjengelig fra

http://www.cosmosportal.eu/cosmos/files/help/COSMOS_Learning_Activities_Templates.pdf [hentet 5 juni 2014]

Garoian, CR & Mathews, JD (1996). A common impulse in art and science. Leonardo 29 (3), 193-196

Griffiths, H. (2012). Write an Opera Teachers' Notes. London: Royal Opera House og Den Norske Opera & Ballett

Vedlegg 1: Evaluering av WASO-aktiviteter med elever

Dette er en kort veiledning som skal hjelpe deg til å få verdifull tilbakemelding fra elevene om deres oppfatning av WASO-prosjektet de har deltatt i. Vi oppfordrer deg til å stille flere spørsmål hvis det er nødvendig.

Før du begynner, bør du vurdere noen generelle forslag til innsamling av tilbakemeldinger fra elevene dine:

- *Sørg for at du forteller elevene at du ikke graderer svarene deres, men heller prøver å få et inntrykk av deres oppfatning.*



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

- *Gi respons på alle tilbakemeldinger, gode og dårlige, med takknemlighet. Reflekter over dem, og be om og/eller foreslå tiltak som tilbakemeldingen kan resultere i.*
- *Ikke mist motet av de uunngåelige få negative kommentarene. Prøv å se alt som konstruktiv kritikk.*
- *Ta notater - skriv ned dine inntrykk og konklusjoner gjort under evalueringen.*

Skriv ut spørreskjemaet under og del det ut til elevene på slutten av timen (på slutten av prosjektet). Gi elevene ca 5 minutter til utfylling av skjemaet. Be dem om å gjøre det i stillhet, uten å kommentere høyt. De bør ikke undertegne spørreskjemaet. Hovedformålet med dette er å provosere fram individuell refleksjon blant studenter. De skriftlige svarene kan også være en ekstra kilde for deg til informasjon når du skal oppsummere elevenes tilbakemeldinger.

Merk: Dette spørreskjemaet finnes i CREAT-IT-prosjektets leveranse D6.2 for generelle tilfeller. I følgende versjon har det blitt tilrettelagt spesielt for WASO-prosjekter. Spørreskjemaet er ment for studenter/elever som har deltatt i et WASO-prosjekt.



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

A1.2: Diskusjon

Start en gruppediskusjon som oppfølging av spørreskjemaet som studentene besvarte, spørsmål for spørsmål. Når du samler inn svarene oppfordrer vi deg til å:

1. Be om en begrunnelse/forklaring på hvert svar ved å stille "Hvorfor?"-spørsmål og be dem om å sammenligne inntrykk med de vanlige timene.
2. Be om forslag til forbedring og prøve å bli enige om tiltak som følge av det.
3. Oppsummer på slutten.

Du trenger ikke å fokusere mye på de kvantitative data (for eksempel "5 elever likte det, 6 ikke, 7 var likegyldige"), men heller prøve å få mer inngående informasjon og for å trekke konklusjoner (f.eks. "Flertallet/ mindretall **mente... fordi...**").

A1.3: Oppsummering

Oppsummer funnene ved å hovedsakelig bruke tilbakemeldingen fra gruppediskusjonen, men også ved hjelp av elevenes skriftlige svar, hvis disse er tilgjengelige.

A1.4: Rapport

Rapporter på studentenes tilbakemeldinger ved å svare på følgende spørsmål:

1. Hvilke aktiviteter/aspekter i WASO prosjektet var, fra elevenes perspektiv

Den de likte mest?	
Den de likte minst?	
Den vanskeligste?	
Den mest inspirerende?	



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

Den mest
engasjerende?

2. Basert på tilbakemeldingene du fikk fra studentene, er det noe du vil endre i prosjektet, eller gjøre annerledes neste gang? Hva? Vennligst forklar.



Vedlegg 2: SPØRRESKJEMA - EVALUERING FOR LÆRERE

Kjære

Vi ønsker å høre om dine erfaringer med å implementere WASO med elevene dine. Spørreskjemaet er kort; det tar mindre enn 10 minutter å fylle det ut.

*Det er viktig å understreke at vi trenger din **ærlige mening**. All tilbakemelding, god eller dårlig, vil bli forstått som din støtte til CREAT-IT-prosjektets aktiviteter og prosjekresultater. Vær oppmerksom på at spørreskjemaet skal fylles ut individuelt.*

Undersøkelsen er anonym. Dataene som samles inn vil kun brukes i dette prosjektet.

Takk for at du tar deg tid!

1. Har du møtt på betydelige problemer når du har undervist ved å bruke WASO/Vitenskapsteater/Junior Vitenskapskafe? Hvis ja, hva var problemene?

(FLERE SVAR ER MULIG)

- a) Jeg har ikke møtt noen betydelige problemer
- b) Mangel på økonomisk/teknisk support
- c) Mangel på tid til min egen forberedelse før prosjektet
- d) Manglende ferdigheter/kunnskaper jeg trengte å implementere WASO
- e) Motstand blant elever
- f) Motstand blant kolleger
- g) Motstand blant overordnede
- h) Motstand blant elevenes foreldre
- i) Noe annet. Hva? _____

2. Hvordan taklet du disse problemene?

3. Fra studentenes perspektiv, hvilke aktiviteter/aspekter av WASO-prosjekt var **mest underholdende**?



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

4. Fra elevenes perspektiv, hvilke aktiviteter/aspekter av WASO-prosjekt var **vanskeligst**?

5. Fra elevenes perspektiv, hvilke aktiviteter/aspekter av WASO-prosjekt var **mest engasjerende**?

6. Hva er din vurdering av **nivået på elevenes engasjement** under deltaking i WASO - prosjektet, i forhold til deres engasjement i tradisjonelle timer?

- a) De er mindre engasjert enn etter tradisjonell time
- b) De er mer engasjert enn etter tradisjonell time
- c) Jeg er ikke sikker

7. Basert på tilbakemeldingene fra elevene, er det noe du vil endre i prosjektet, eller gjøre annerledes neste gang? Hva? Hvorfor?

8. Etter din erfaring med implementering av WASO - prosjektet, føler du deg trygg på å selv lage og gjennomføre et prosjekt som fremmer kreativ naturfag i fremtiden?

- a) Jeg føler meg ikke trygg nok
- b) Jeg føler meg trygg nok

9. Har du tenkt å gjennomføre WASO - prosjektet eller et lignende, uavhengig prosjekt igjen i fremtiden?

- a) Definitivt ikke



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

- b) Sannsynligvis ikke
- c) Sannsynligvis ja
- d) Definitivt ja

10. Hva vil oppmuntre deg til å gjennomføre et WASO eller lignende prosjekt igjen i fremtiden?



Vedlegg 3: Lengre prosjekter

A3.1: Introduksjon av Langt Prosjekt

Sommerkurset **Write a Science Opera (WASO)** er rettet mot lærere (og andre) som ønsker å produsere et 15-dagers prosjekt med klassen sin (prosjekter kan også være lengre, og vare opptil ett år). I dette vedlegget gis det informasjon som et supplement til retningslinjene for å utvide og utdype prosjektet.

Et typisk Langt Prosjekt varer i 15 arbeidsdager, inkludert den endelige forestillingen, men prosjektene kan også vare opp til et år, avhengig av behovene og ønskene til de respektive skolars personell. I løpet av et 15-dagers prosjekt, går en gjennom en svært intensiv prosess med en klasse på opp til 25 elever. I løpet av denne tiden gjøres det lite annet i tillegg til operaprojektet. I den andre ytterlighet, kan et prosjekt som strekker seg over et helt skoleår bli gjennomført ved en to- eller tre-timers økt hver uke med en avsluttende framføring ved slutten av skoleåret. Enhver kombinasjon av disse kan med hell realiseres. Etter vår erfaring, er den viktigste suksessfaktoren at man imøtekommer behovene til den enkelte lærer og klasse med hensyn til timeplan, arbeidsmåte, samspill med elevene og plass for gjennomføring av prosjektet. Dette gjør både lærer og elever i stand til å bruke sine sterke sider og optimalisere arbeidsforhold og læringsmiljø i prosessen. Prosjektet fungerer på tre nivåer; individ-nivå, samarbeids- nivå og samfunns-nivå. Målet er å inkludere så mange interessenter innenfor skolen og i samfunnet for øvrig, i den forutgående planprosessen.

A3.2: Timeplan

Det er ingen one-size-fits-all timeplan for WASO. Prosjektplanen nedenfor for 7. klasse ble opprettet av Bergen Nasjonale Opera for et WASO-prosjekt på VilVite Senteret (www.vilvite.no). De 15 arbeidsdagene ble spredt over to måneder for å imøtekomme timeplanene til de involverte, ikke minst til skolen. I løpet av dette prosjektet var det tre kunstnere og en prosjektleder som samarbeidet med VilVite-senteret og elevenes lærere. Skulle dette ikke være mulig på skolen din, må du engasjere lærere innen både naturfag og kunstfag på skolen, eller ta mer av ansvaret selv. Du må sørge for ekstra tid ved for eksempel å utvide antall arbeidsdager i prosjektet, for å få tid til de ulike prosessene involvert i arbeidet.



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

Forslag til dag-for-dag tidsplan for et 15-dagers WASO Prosjekt

Dag	Aktivitet	Hvor	Hvem	Kommentarer
1	Prosjekt-presentasjon	Skolen	Lærere, elever, prosjektleder	Andre kunstnere og skolens rektor kan bli med i denne økten. Denne dagen bør inneholde leker, en kort grunnleggende innføring i musikk og drama, samt gruppeaktiviteter.
2	Elektrisitet Workshop	Vitensenteret	Lærere, elever, naturfagslærer	Det er en god idé å kontakte utdanningsavdelingen på det lokale vitenskapsenteret minst en måned før et eventuelt besøk. Denne aktiviteten kan erstattes med et besøk på en biologilab på et universitet eller i lokalene til et lokalt teknologifirma, for å gi inspirasjon til operaen.
3	Naturfagsforskning	Vitensenteret	Lærere, elever, naturfagslærer	Utforskning av temaet
4	Naturfagsforskning	Skolen	Lærere, elever	Utforskning av temaet
5	Naturfagsforskning	Skolen	Lærere, elever	Utforskning av temaet
6	Møter	Skolen	Møter med alle lærerne, etterfulgt av framdriftsrapport Møte med elever	
7	Musikk-komposisjon	Skolen	Komponist / musikk lærer	Ideer kan ofte bli generert av å improvisere lyd-landskap inspirert av ulike stemninger
8	Scenografi	Skolen	Kunstlærer / Scenograf	
9	Skriving av libretto	Skolen	Dramapedagog, språklærer	Librettoforfattere kan eksperimentere med ikke-lineære, eksperimentelle skrivemetoder og tilnærminger som kan bidra til å unngå en altfor illustrert story-line.



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

10	Auditions for roller, inndeling av elever i grupper	Skolen	Alle instruktører/lærere , elever	De anbefalte gruppene er listet opp ovenfor. For hver gruppe, bør en gruppeleder bli utpekt.
11	Fortsett å skrive, bygge scene, lage kostymer og øve	Skolen	Relevante lærere og elever	På dette stadiet anbefales det å definere noen milepæler til å måle framgang i prosessen.
12	Fortsett å skrive, bygge scene, lage kostymer og øve	Skolen	Relevante lærere og elever	
13	Fortsett å skrive, bygge scene, lage kostymer og øve	Skolen	Relevante lærere og elever	
14	Generalprøve	Skolen	Alle	Med evt lydanlegg og belysning
15	Framføring	Skolen og / eller Vitensenteret	Alle	Det er en god praksis å invitere for eksempel en fra kommunestyret eller rektor til å holde en kort tale før framføringen av operaen



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

A3.3: Tilleggsopplysninger (instruktører) for lengre prosjekter

Skolen må vurdere om de skal ha med profesjonelle instruktører i operaprojekt, i tillegg til skolens lærere. Noen operahus (f.eks Bergen Nasjonale Opera) har utdannede spesialister på områder nevnt under². Disse vil samarbeide med naturfagslærere i skolen for å gi ulike typer undervisning:

Prosjektleder/Koordinator: Dette kan være en ansatt på skolen eller en ekstern spesialist (f.eks. noen fra et lokalt operahus eller skolens rektor).

Drama/librettospesialist: Arbeidet består i å instruere elevene i det å lage en handling, karakterer og libretto inspirert av det valgte vitenskapelige emnet (eksempler er gitt i dokumentet "WASO-eksempler")

Scene/scenografispesialist: Arbeidet består i , sammen med elevene, å utforske betydningen av materialer ved å instruere byggingen av en scene, kostymer og lyssetting inspirert av det valgte vitenskapelige emne (eksempler gitt i dokumentet "WASO-eksempler")

En komponist: Arbeidet består i å instruere elevene i komponering av en musikalsk score og instrumentering inspirert av det valgte vitenskapelige emne (eksempler gitt i dokumentet "WASO-eksempler"), samt instruere øving og framføring av operaen.

En annen tilnærming til bemanning er å engasjere lærerstudenter som vil ta del i prosjektet som en del av sin praksis (feltarbeid) i lærerutdanningen. Enhver kombinasjon av disse er mulig så lenge det er godt planlagt og koordinert med skolen og basert på profesjonelle utøvere innen både vitenskapelige og kunstneriske disipliner.

A3.4: Å lage et «Operaselskap»

Å sette seg inn i alle rollene i et Operaselskap er sentralt i WASO-metodikken. Den aktuelle klassen lager et "Operaselskap" som inkluderer alle relevante funksjoner som ulike elever må ta ansvar for. Måten man velger hvilke elever som tar hvilke roller må være så demokratisk som mulig. Følgende liste over funksjoner er ikke den eneste mulige måte å strukturere operahuset

² I tillegg bør en ha en lydeksperter dersom budsjettet tillater det.



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

på. Ulike institusjoner har utviklet sine egne versjoner av hvordan rollene er strukturert. Noen av disse (f.eks. operasjef) er roller for en eller to elever, mens noen (f.eks. orkester) er grupperoller. Når det gjelder sistnevnte er det anbefalt å utpeke en elev til "gruppeleder", og gi myndighet til denne eleven og slik gjøre ham i stand til å ta avgjørelser og erfare konsekvensene av dem.

Roller	Én eller gruppe	Ansvarsområder	Kommentarer
Operasjef	En eller to	Total ledelse, kommunikasjon med gruppeledere	
Scenesjef	En	Hovedansvar for scenen inkludert kostymer, lys, rekvisitter, backstage, etc	
Vitenskapelig forskning	Gruppe	Innsamling og formidling av kunnskap om det vitenskapelige emnet til resten av operaselskapet	Noen prosjekter kan velge å utelate denne gruppen, og heller se hele operaselskapet som en vitenskapelig forskningsgruppe
Orkester	Gruppe	Komposisjon av det meste av operaen, spille i øvelser og forestillinger	Enkelte deler av opera kan være komponert av alle elevene
Skuespillere og sangere	Gruppe	Utøvere på scenen	<p>1. Hovedrolleutøvere må vanligvis gjennom en audition hvis det er flere elever som ønsker den rollen (men avgjørelsen om hvorvidt en skal ha auditions eller ikke er opp til de konkrete prosjektledere). Dersom en har audition, kan den bli ledet av for eksempel prosjektets komponist (en voksen), skolens musikk lærer og operasjef (en elev).</p> <p>2. Elever som ikke er spesielt dyktige på sang skal <i>ikke</i> utelukkes fra å utføre en vokal- eller skuespillerrolle.</p>



Implementing Creative Strategies Into Science Teaching (CREAT-IT)

Markedsføring (PR)	Gruppe	Lage plakater og operaprogrammer, reklame og inngangsbilletter. Kontakte lokalavis. Lage operaens budsjett.	Følgende budsjettområder er valgfrie, men kan tas med: Sponsorer (f.eks. et lokalt bakeri), billettsalg (men inngangen kan være gratis), veldedighet (diskusjon om hva de skal gjøre med inntektene), midler til operamaterialer som kostymer, rekvisitter osv.
Scenografi	Gruppe	Design og lage settene, kostymer, rekvisitter osv.	
Lys	En person eller liten gruppe	Lys	Dette kan integreres i scenografigruppen hvis nødvendig.

A3.5: Linkcast, Internettbasert samarbeid

For de interesserte kan WASO gi muligheten til å samarbeide med flere skoler, også skoler fra ulike land, i etableringen av vitenskapsinspirerte forestillinger ved bruk av IKT-verktøy (f.eks. kommunikasjonsverktøy som Skype, "Linkcast"). En enklere tilnærming kan for eksempel være idéskaping i samarbeid via e-post. Denne typen læring skjer på flere nivå; individuelt-, samarbeids- og samfunns-nivå. Det muliggjør ulike måter å tilnærme seg kunnskap i en kreativ prosess hvor elever og lærere kan engasjere seg i «lekenhet» (f.eks. samtidig improvisasjon), deltakelse (f.eks. inkludering av elever i andre land når det skal lages musikk), pluralitet (gjennom anerkjennelse av, og samarbeid med andre kulturer), og mulighetstenkning, der elever og instruktører forestiller seg nye måter å tolke temaene i læreplanen.