



The Science Behind
PIXAR

Lærervejledning
for udskolingene

INDHOLDSFORTEGNELSE

Introduktion.....	3
Mere om udstillingen.....	3
Oversigt over indhold og udstillingen	4
Temaer i udstillingen	5
Læringsmål og kompetenceområder	6
Før besøget.....	8
Under besøget.....	8
De otte udstillingsområder.....	9
Fagligt fokus.....	19
Efter besøget.....	19
Links til relevante engelske undervisningsmaterialer	19



INTRODUKTION

Denne lærervejledning til udstillingen *The Science Behind Pixar* er målrettet udskolingen (7. – 10. klassetrin).

Lærervejledningen giver et overblik over udstillingen *The Science Behind Pixar* og foreslår emner, som I kan arbejde med i klassen - inkl. tilknyttede læringsmål.

The Science Behind Pixar er et enestående kig ind i maskinrummet hos Pixar – det banebrydende animationsstudie, som står bag verdensberømte animationsfilm som *Toy Story*, *Monsters Inc.* og *Inderst Inde*.

The Science Behind Pixar er produceret af Museum of Science i Boston i tæt samarbejde med Pixar. Det er første gang den populære rejseudstilling kan opleves i Europa, når den besøger Experimentarium.

The Science Behind Pixar formidler fagligheden fra STEM-fagene i et kreativt krydsfelt med kunst.

Målet med udstillingen er at inspirere børn og unge til at vælge naturvidenskabelige, tekniske og kunstneriske uddannelser og at vise dem, at faglighederne ikke er hinandens modsætninger, men at de tilsammen lægger op til stor kreativitet.

MERE OM UDS STILLINGEN

Animationsfilm bliver skabt i et kreativt møde mellem kunst, naturvidenskab og teknologi. Når eleverne arbejder med *The Science Behind Pixar* og dens tematikker, vil de derfor få et unikt indblik i anvendt naturvidenskab og opleve en kreativ og legende tilgang til STEM-fagene. *The Science Behind Pixar* har samtidig et stort læringspotentiale inden for flere fag og indbyder derfor til tværfaglige besøg.

Besøget i *The Science Behind Pixar* starter med en kort introduktionsfilm, der fortæller overordnet om Pixars vej fra idé til færdig film. Filmen sætter samtidig scenen for den detaljerede oplevelse i udstillingen. Eleverne kan efter filmen gå på opdagelse i udstillingens otte udstillingsområder, der går tæt på de otte faser i tilblivelsen af en ny animationsfilm.

Som altid hos Experimentarium lærer eleverne gennem kroppen og sanserne. I udstillingens i alt 54 interaktive aktiviteter eksperimenterer eleverne med filmskabernes værktøjer, som fx animationsteknologier, lyssætning og kameravinkler, og de får et detaljeret indblik i hele processen fra de første idéskitser til færdig animationsfilm.

Udstillingens interaktive aktiviteter er inspireret af Pixars populære animationsfilm som *Toy Story*, *Monsters Inc.*, *Inderst Inde* og mange flere. Eleverne kan prøve kræfter med at modellere, animere og puste liv i nogle af Pixars mest populære filmuniverser og karakterer. Hver aktivitet tager udgangspunkt i én af Pixars film og vækker derfor både gensynsglæde og en forståelse for, hvordan filmene og de kendte karakterer er blevet til.

I udstillingen fortæller erfarne filmskabere fra Pixar i små film om netop deres rolle i tilblivelsen af Pixars animationsfilm og giver eleverne indblik i de forskellige kompetencer, der skal spille sammen for at filmmagien kan opstå.

Eleverne får et godt og grundigt indblik i, hvordan animationsfilm bliver til, og får fagudtryk og viden indarbejdet i udstillingens interaktive aktiviteter. Det faglige udbytte opnås ved at gå undersøgende og eksperimenterende til udstillingen, som med sine otte udstillingsområder er særdeles velegnet til gruppearbejde.

OVERSIGT OVER INDHOLD OG UDS STILLINGEN

Diagrammet herunder viser de otte faser, som en animationsfilm skal igennem fra idé til færdig film. Det er de samme otte faser, man får indblik i, i de otte udstillingsområder i *The Science Behind Pixar*.

START



Modellering

Digitale modellører skaber virtuelle 3D-modeller af karaktererne baseret på kunstnerens design.



Rigging

En rigger skaber rigs, som er de virtuelle knogler, led og muskler til modellerne, så de kan bevæge sig.



Overflader

En surfacing artist konstruerer hvert aspekt af en genstands udseende med computerprogrammer kaldet shaders.



Sets og kameraer

En set designer bygger det virtuelle miljø. En camera artist er filmfotograf i den virtuelle verden.



Animation

En animator giver historien liv og får karaktererne til at udføre hver scene.



Simulering

En simulation programmer skriver computerprogrammer for at skabe hår, tøj og andre effekter.



Lyssætning

Lysdesignere lyssætter hver scene, så historien fremhæves, og den emotionelle effekt forstærkes.



Rendering

En render forvandler alle data og al programmering til de endelige 2D-billeder.



TEMAER I UDSILLINGEN

De tværgående temaer i udstillingen er:

- Kunst, teknologi, naturvidenskab, matematik, computer science og digitale teknologier bruges kreativt sammen i tilblivelsen af animationsfilm.
- Folkene hos Pixar bruger computere og andre værktøjer til at skabe animationsfilm.
- Matematik og naturvidenskab er kreative værktøjer i skabelsen af animationsfilm.
- At lave animationsfilm er et samarbejde, der kræver både kunstneriske, naturvidenskabelige og teknologiske kompetencer.

Temaerne dækker over følgende overordnede mål:

- Eleverne får en større viden om og forståelse for STEM-fagenes betydning for computeranimation.
- Eleverne bliver bevidste om, hvor vigtig det kreative samspil mellem kunst og STEM-fagene er for Pixar og i animationsbranchen generelt.
- Eleverne lærer at tilgå komplekse problemer og udfordringer på en systematisk måde ved at bryde dem ned i håndterbare dele.
- Eleverne får en positiv oplevelse af den naturvidenskab og de teknologier, som bruges i animationsfilm.
- Eleverne oplever de forskellige arbejdsopgaver og kompetencer, der benyttes i produktionen af Pixars animationsfilm.

LÆRINGSMÅL OG KOMPETENCEOMRÅDER

7.-10. klassetrin

MATEMATIK

Kompetenceområder

- Matematiske kompetencer (*Modellering, Repræsentation og symbolbehandling & Kommunikation*)
- Tal og algebra (*Ligninger, Formler og algebraiske udtryk & Funktioner*)
- Geometri og måling (*Geometrisk tegning & Placeringer og flytninger*)

Brug frit eksemplerne på videns- og færdighedsmål nedenfor.

Eksempler på læringsmål for eleverne	
Vidensmål	Færdighedsmål
Eleven har viden om matematiske problemstillinger fra omverdenen	Eleven kan anvende digitale modeller
Eleven har viden om variable og ændring heraf til animation	Eleven kan anvende og vurdere variable i et digitalt værktøj
Eleven har viden om rumlige figurer og deres brug i animation	Eleven kan bruge fagord til at beskrive de forskellige elementer i animation
Eleven har viden om sammenhængen mellem matematik og animation	Eleven kan undersøge lineære og ikke-lineære ligninger i bestemte kontekster

FYSIK/KEMI

Kompetenceområder

- Undersøgelse (*Produktion og teknologi*)
- Modellering (*Produktion og teknologi*)
- Perspektivering (*Produktion og teknologi*)
- Kommunikation (*Produktion og teknologi*)

Brug frit eksemplerne på videns- og færdighedsmål nedenfor.

Eksempler på læringsmål for eleverne	
Vidensmål	Færdighedsmål
Eleven har viden om programmeringens anvendelsesmuligheder indenfor animation	Eleven kan undersøge og afprøve forskellige programmeringer

BILLEDKUNST (VALGFAG)

Kompetenceområder

- Billedfremstilling (*Udtryksformer, Skitser & Eksperimentere*)
- Billede kommunikation (*Visuel kommunikation*)

Brug frit eksemplerne på videns- og færdighedsmål nedenfor.

Eksempler på læringsmål for eleverne	
Vidensmål	Færdighedsmål
Eleven har viden om de valg, der skal træffes for at skabe en figurs udtryksformer	Eleven kan anvende digitale værktøjer til forme en animationsfigur
Eleven har viden om de forskellige lag og faser animation indeholder	Eleven kan skelne mellem de forskellige lag i animation fra skitser til færdigt produkt

FILMKUNDSKAB (VALGFAG)

Kompetenceområder

- Filmproduktion (*Filmiske virkemidler, Produktionsproces & Udstyrsbetjening*)
- Filmanalyse (*Filmæstetik & Filmkultur*)

Brug frit eksemplerne på videns- og færdighedsmål nedenfor.

Eksempler på læringsmål for eleverne	
Vidensmål	Færdighedsmål
Eleven har viden om kameravinkler og lyssætningens brug i animation	Eleven kan vurdere betydningen af valg under produktionsprocessen med det endelige udtryk
Eleven har viden om produktionsprocesserne i animationsfilm	Eleven kan beskrive og argumentere for produktionsprocesserne

MEDIER (VALGFAG)

Kompetenceområder

- Medieproduktion (*Produktionsproces, Kommunikation & Udstyrsbetjening*)
- Medieanalyse (*Medieæstetik & Mediedesign*)

Brug frit eksemplerne på videns- og færdighedsmål nedenfor.

Eksempler på læringsmål for eleverne	
Vidensmål	Færdighedsmål
Eleven har viden om designprocessen i en animationsfilm	Eleven kan beskrive anvendelsen af digitale værktøjer til fremstillingen af animation
Eleven har viden om, at der træffes æstetiske valg for at skabe et flottere slutresultat	Eleven kan vurdere æstetiske udtryk ud fra det valg, der træffes
Eleven har viden om de mange elementer, faser og arbejdsfunktioner, der benyttes	Eleven kan placere arbejdsfunktionerne i diverse faser og placere disse i rækkefølge

FØR BESØGET

Inden I besøger *The Science Behind Pixar*, er det en fordel, at eleverne får et generelt kendskab til animation og animationsfilm. Vi foreslår, at eleverne har en indledende snak, hvor de kan brainstorme om emnet og udstillingens fokus. I kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål:

- Hvad er Pixar?
- Hvilke animationsfilm fra Pixar, kan I komme i tanke om? Og hvilken er jeres yndlings-animationsfilm – og hvorfor?
- Sæt ord på, hvad I oplever som det særlige ved Pixars animationsfilm.
- Hvilke kompetencer er der brug for, når man arbejder med animationsfilm?
- Hvad er forskellen og ligheden mellem forskellige typer film (animationsfilm, tegnefilm, live-action, dokumentarfilm m.fl.)?
- Hvilke animationsfilm har I set? Hvad kendetegner dem?
- Undersøg filmene i forhold til berettermodellen. Er der historier, der egner sig specielt godt til at blive fortalt som animationsfilm eller som live-action med levende skuespillere? Hvilke styrker/svagheder har de to filmtyper overfor hinanden. Er der genrer, som de to filmtyper egner sig bedre til hver især – og hvorfor?
- Hvordan tror I, at STEM-fagene og kunst spiller sammen, når man skal skabe en animationsfilm?

I kan finde yderligere information om *The Science Behind Pixar* på Experimentariums hjemmeside:

www.experimentarium.dk/pixar.

UNDER BESØGET

Udstillingen *The Science Behind Pixar* kan opleves på Experimentariums 2. sal. Udstillingen har et fast start- og slutsted.

Start med at besøge udstillingens biograf, hvor eleverne starter oplevelsen med at se en kort introduktionsfilm, der fortæller overordnet om Pixars vej fra idé til færdig film. Filmen sætter samtidig scenen for den detaljerede oplevelse i udstillingen.

Eleverne kan herefter gå på opdagelse i udstillingens otte udstillingsområder, der går tæt på de otte faser i tilblivelsen af en ny animationsfilm. Eleverne kan gå bredt til værks og arbejde med alle otte udstillingsområder og på den måde få et samlet overblik over, hvordan animationsfilm bliver til. De kan også vælge at gå i dybden med en enkelt fase.

DE OTTE UDSILLINGSOMRÅDER BESTÅR AF

- Interaktive aktiviteter, såvel skærmbaseerede og fysiske, som giver eleverne mulighed for at prøve kræfter med filmskabernes værktøjer og modellere, animere og puste liv i nogle af Pixars mest populære filmuniverser og karakterer.
- Videofortællinger i form af små film, hvori Pixars medarbejdere levende fortæller om de opgaver, de personligt står med i produktionen af Pixars animationsfilm. Nogle af filmene sætter også fokus på de karrieremuligheder, der findes i animationsindustrien, og hvordan man kan arbejde kreativt inden for STEM-fagene.

FAGLIGT FOKUS

Det er muligt at udforske forskellige faglige fokus i *The Science Behind Pixar*. Her følger nogle forslag:

Matematisk fokus

Animation bygges op ved hjælp af matematik. I kan undersøge rumlige figurer, variabler og tredimensionelle koordinatsystemer i animation. I udstillingen kan eleverne finde steder i animationsprocessen, hvor matematikken er i brug. Eleverne kan øge deres forståelse og træne den mundtlige forklaring af matematik i anvendelse, som også kan præsenteres tilbage på skolen.

Fokus på karaktererne

Pixar-karakterenes personlighed skinner igennem i deres udseende og udtrykkes i deres kropssprog. Det kan I fokusere på ved at se på modellering, samt hvordan programmeringen af karakterernes overflader, fx hud, tøj og metal, har betydning for deres udseende. Diskutér filmenes karakterer – hvem er skurkene og heltene? Hvorfor tror, at de ser ud, og opfører sig, som de gør.

Filmisk fokus

Selv om alt i en animationsfilm er lavet på computer, arbejder filmskaberne med de samme virkemidler, som man gør i en live-action film med levende skuespillere. Setting, dvs. scenografi og rekvisitter, og kameraets placering og bevægelser er vigtige for, hvordan filmens handling fortælles – mens lyssætningen fremhæver scenens vigtigste dele og skaber stemning. Eleverne kan undersøge de forskellige virkemidler, der bærer fortællingen frem og diskutere deres betydning.

Teknologiforståelse fokus

Eleverne kan undersøge, hvilke teknologier, der benyttes i produktionen af Pixars animationsfilm. Hvordan programmeres scenerne? Hvad betyder fx "simulering" og "rendering"? Eleverne kan fx på forhånd få opgaven med at finde et teknologisk begreb i udstillingen og forsøge at forstå og beskrive det. Eleverne kan også perspektivere til andre sammenhænge, hvor man gør brug af samme eller lignende teknologi.

Karriere fokus

Eleverne kan fokusere på de personer, der arbejder i animationsfilmindustrien. Diskutér fx hvilke jobfunktioner, der skal kombineres for at lave en færdig animationsfilm. Eleverne kan fx få "tildelt" en jobfunktion, som de skal finde i udstillingen og undersøge nærmere: Hvor i processen indgår jobfunktionen og hvilke opgaver løses? Kan eleverne genkende fag, som de selv har i skolen blive brugt i jobfunktionen (fx matematik, billedkunst, fysik, filmkundskab/medie?).

EFTER BESØGET

Efter besøget, kan eleverne arbejde videre på skolen med deres nyerhvervede viden. Eleverne kan fx lave en brainstorm over de samme spørgsmål, som inden besøget. Har svarene ændret sig?

Eleverne kan også gennemgå udvalgte fagbegreber og temaer fra udstillingen eller dykke ned i en dybere forståelse af matematikken, som den anvendes i animationsfilm. Eleverne kan vælge en bestemt scene fra en af Pixars animationsfilm, som de vil gå i dybden med og analysere ud fra den viden, de har fået i udstillingen.

Hvis skolen råder over computere og relevant software, kan eleverne arbejde med egen produktion af animationsfilm.

TVÆRFAGLIGT FOKUS

Et besøg i *The Science Behind Pixar* er en god mulighed for et tværfagligt forløb og ideelt som supplement til et forløb om animation eller digitale teknologier.

Udstillingen taler ind i fagligheden og kompetenceområder for flere af de naturvidenskabelige fag. Matematik i anvendelse, visuelle virkemidler, tekniske muligheder og mediefaglige perspektiver kan inddrages. Humanistiske fag såsom dansk, engelsk og samfundsfag kan også inddrages. I dansk kan arbejdes med fortælleteknikker, storyboards, narrativer og historieopbygninger. I engelsk kan der arbejdes med den sproglige forståelse. I samfundsfag kan der arbejdes med den kulturelle indvirkning, samt eventuelle politiske holdninger, der kommer til udtryk i filmene. (Se i øvrigt under *Læringsmål og Kompetenceområder*).

Links til relevante engelske undervisningsmaterialer

<https://www.khanacademy.org/computing/pixar>

Pixar in a Box is a behind-the-scenes look at how Pixar artists do their jobs. You will be able to animate bouncing balls, build a swarm of robots, and make virtual fireworks explode. The subjects you learn in school — math, science, computer science, and humanities — are used every day to create amazing movies at Pixar. This collaboration between Pixar Animation Studios and Khan Academy is sponsored by Disney.

<http://sciencebehindpixar.org/educators>

The Science Behind Pixar exhibition has been designed to let visitors experience the art, science, computer science, and math that Pixar uses to create their groundbreaking films. The resources on this website can help you make the most of a visit to the exhibition, or to find ways to incorporate the science behind Pixar into your classroom directly.

