

We are the makers: Introducere în CAD/CAM/CGI-Fluxuri de lucru

Autor: Thomas Jörg, Johannes-Kepler-Gymnasium Weil der Stadt

1. Titlu	Proiectarea și construirea unui support pentru smartphone/tabletă
2. Grup țintă	14 - 16 ani
3. Durată	Minim 4 săptămâni, 2*45min-lecții pe săptămână: în total 6-8 ore.
4. Cunoștințe anterioare	<ul style="list-style-type: none"> Proiectare de bază într-un software profesional de proiectare asistată de calculator (Computer-Aided Design – CAD) Relația dintre CGI, CAD și CAM Folosirea CGI pentru vizualizare înainte de producție Folosirea unei imprimante 3D pentru inițierea/implementarea propriilor idei Obişnuință cu fluxuri de lucru iterative
5. Rezultatele învățării	<ul style="list-style-type: none"> Fluxuri de lucru de bază în software-ul CAD Autodesk Fusion Cunoștințe de bază în randare / vizualizare Flux de lucru de bază CAD – CAM – CGI (Proiectare – Vizualizare - Realizare) Flux de lucru de bază de la CAD la CAM Folosire de bază a soft-ului de slicing Cura Operare de bază a unei imprimante 3D
6. Metodologie	În acest scenariu elevii vor modela, vizualiza și tipări un suport pentru propriul smartphone sau propria tabletă.
7. Locație / Mediu	<p>O sală cu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mai mult de o imprimantă 3D, Un set de laptopuri/calculatoare cu pachete CAD și software de slicing instalate

<p>8. Instrumente / Materiale / Resurse</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Un proiector pentru tutoriale și prezentarea lucrărilor elevilor; ▪ Circa 5 imprimante 3D la o clasă de circa 20 de elevi. Important: imprimantele 3D trebuie administrate de către elevi, nu de către profesor! ▪ Aproximativ 5 șublere din plastic, deoarece șublerele de metal ar putea zgâria smartphone-urile/tabletele! ▪ Foi de lucru <p>Calculatoare cu următoarele soft-uri preinstalate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Autodesk Fusion 360 (versiunea educațională), ▪ Software de slicing CURA, ▪ Meshlab ▪ Conexiune la Internet (Autodesk Fusion e bazat pe cloud)
--	---

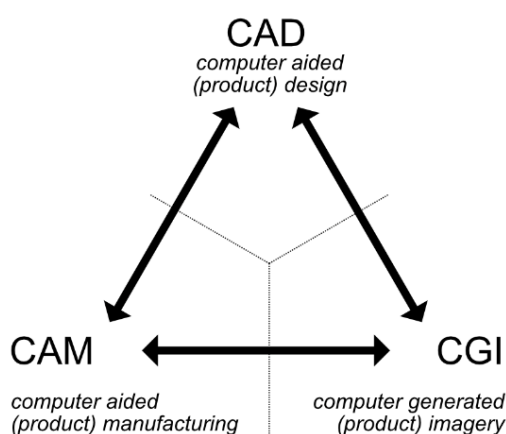
9. Descrierea pas cu pas a activității/ conținutului

Lecțiile 1 & 2 (90min):

“Cum ți-ai construi propriile idei, de exemplu unele accesorii pentru smartphone-ul tău? E posibil sau suntem limitați la articole prefabricate?”

Profesorul va încuraja elevii să discute despre aceste teme.

Apoi profesorul va oferi o prezentare de ansamblu a unui flux de lucru industrial standard, începând cu schițarea unei idei, implementarea ei într-un pachet CAD, vizualizarea ideii prin randare (CGI) și realizarea ei folosind tehnici CAM. Relația dintre CAD, CGI și CAM va fi detaliată:



Introducere în Autodesk Fusion 360: Profesorul va face o prezentare generală a pașilor de lucru din Fusion:

1. Creează componentă (Create Component)
2. Creează schiță (Create Sketch)
3. Creează corp (Create Body)
4. Rafinează Corp (Refine Body)

Deoarece smartphone-urile au forme simple ușor de copiat, elevii vor începe cu o tehnică inversă de inginerie a formei propriilor lor telefoane.

Profesorul trebuie să asiste elevii în primii lor pași într-un pachet profesional CAD.

Lecțiile 3&4 (90 min)

Elevii vor rafina modelele telefoanelor lor. În această etapă toți ar trebui să aibă un model unic al propriului telefon, ce poate fi tipărit, vizualizat și apoi folosit pentru a construi suportul de telefon.

Elevii trebuie să randeze modelul înainte de a-l tipări, astfel ei trebuie să învețe fluxul de lucru de bază CGI:

- Folosirea unor shadereⁱⁱ predefinite,
- Modificarea acestor shadere pentru a se potrivi nevoilor modelului
- Adding decals (e.g. display),
- Setarea mediului de randare cu HDR-Imagery
(*Ce este HDR-Images? Trebuie explicat*)
- Randarea cu motorul local raytracer integrat in Fusion.

Lecțiile 5&6 (90 min)

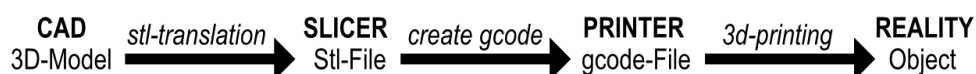
Cum funcționează o imprimantă 3D? Care sunt componentele unei imprimante 3D? Cum este codat un obiect 3D astfel încât o imprimantă să știe cum să-l tipărească?

Elevii vor vedea o imprimantă FDM/FFF în funcțiune și vor descrie cum funcționează:

- Alimentarea extruder-ului cu filament PLA
- Topirea filamentului în interiorul capătului fierbinte
- Tipărirea prin duză
- Fabricarea straturilor, unul după altul
- Sincronizarea tipăririi straturilor cu poziționarea automată a capului de tipărire în direcțiile x, y și z.

Imprimanta primește informația cu privire la modul de poziționare al capătului de tipărire și cât filament trebuie folosit din fișierul gcode, care a fost pregătit într-o aplicație specială: slicer. Folosind videoproiectorul, se demonstrează traducerea dintr-un fișier stl în gcode , și se prezintă și o simulare a deplasării capului de tipărire, în simulatorul Cura. Elevii ar trebui să facă legătura între ceea ce au văzut la imprimanta 3D și simularea de pe ecran.

Elevii trebuie să elaboreze următoarea schemă cu fluxul de bază:



Ulterior, elevii vor pregăti propriile modele pentru tipărire pe care le vor testa folosind imprimantele 3D. Probabil, primele încercări nu vor reuși datorită calibrării necorespunzătoare a imprimantelor sau neoptimizării setărilor din slicer. Profesorul va discuta cu elevii despre nereușite astfel încât toți să învețe despre posibilele greșeli.

Deoarece tipărirea 3D a unui obiect durează mult timp, elevii sunt încurajați să revină pe parcursul zilei pentru a vedea stadiul tipăririi. În cazul în care unele

	<p>obiecte nu s-au tipărit până la sfârșitul programului, tipărirea ar trebui oprită și repornită în ziua următoare.</p> <p>Lecțiile 7&8 (90min):</p> <p>Elevii vor construi propriul suport pentru telefon/tabletă pe baza modelelor deja construite. În acest moment elevii ar trebui să fie familiarizați cu fluxul de lucru și se pot concentra asupra aspectelor de modelare ale proiectării iterative.</p> <p>După vizualizarea "generării unui nou produs", obiectele pot fi tipărite a scară de 1:1 sau la o scară mai mică pentru testare și discuții. Astfel, sunt dezvoltate și mai mult abilitățile de modelare folosind un pachet CAD.</p>
10. Feedback	<p>La sfârșit, majoritatea elevilor ar trebui să-și fi produs propriile obiecte, ce pot fi discutate în clasă. Ce impact va avea acest flux de lucru în viitorul apropiat? Va fi relevant? Cât e de dificil să inventezi obiecte? Vor continua unii dintre elevi astfel de activități acasă?</p>
11. Evaluare	<p>Se poate organiza o expoziție folosind obiectele 3D: telefoanele tipărite 3D în suporturile lor, împreună cu randările lor.</p>

ⁱ Procesul de preluare a informațiilor digitale (volume, texturi, lumini etc.) introduse într-un mediu grafic de modelare 3D, programabil, și de conversie a acestora în imagini finale, vizibile pe monitor sau pe hartie. - Din eng. render, rendering. (sursă: <http://www.roarhitect.ro/dictionar/r/view/randare>)

ⁱⁱ Un **shader** este o funcționalitate executată pe procesorul grafic, care redă o parte din scena 3D în aplicații grafice. Cuvântul provine din limba engleză, "Shade" însemnând "umbră", "shader" fiind "cel care umbrește", deoarece inițial destinația lor era de a calcula, în dependență de locul sursei luminii, părțile luminate și cele umbrite ale unui corp. (sursă: <https://ro.wikipedia.org/wiki/Shader>)