

We are the makers:

Construirea și tipărirea de instrumente astronomice antice

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



Figura 1: Randarea astrolabului, rezultatul muncii elevilor

1. Titlu	Construirea și tipărirea de instrumente astronomice antice
2. Grup țintă	14 - 15 ani
3. Durată	Minim 4 săptămâni, 2*45min lecții pe săptămână: în total circa 6-8 ore.
4. Nevoile de învățare care sunt acoperite prin exercițiu	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proiectare de bază într-un software profesional de proiectare asistată de calculator ▪ Relația dintre CGI, CAD și CAM ▪ Folosirea CGI pentru vizualizare înainte de producție ▪ Folosirea unei imprimante 3D pentru implementa modele
5. Rezultatele învățării	<p>Cunoștințe de bază către intermediare despre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fluxuri de lucru de bază în software-ul CAD Autodesk Fusion ▪ Randare/ Vizualizare ▪ Flux de lucru de bază de la CAD la CAM ▪ Construirea de componente care trebuie să se potrivească unele cu altele ▪ Operarea unei imprimante 3D ▪ Post-procesarea obiectelor tipărite (lipire, înșurubare, adăugare)
6. Metodologie	În cadrul aceste activități elevii vor modela, vizualiza și tipări instrumente astronomice antice; vor învăța cum să le folosească și vor face o prezentare despre acestea.

7. Locație / Mediu	<p>O sală cu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mai multe imprimante 3D, ▪ Laptopuri/Calculatoare cu pachete CAD și software de slicing instalate ▪ Editor de texte ▪ Acces la Internet pentru cercetare online
8. Instrumente / Materiale / Resurse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Un videoproiector pentru tutorialele de învățare și prezentare rezultatelor elevilor; ▪ Circa cinci imprimante 3D la o clasă de 20 de elevi. Important: imprimantele 3D trebuie operate de către elevi, nu de către profesori! ▪ Circa 5-10 șublere ▪ Foi de lucru <p>Calculatoare cu următoarele aplicații preinstalate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Autodesk Fusion 360 (versiunea educațională), ▪ Soft-ul de slicing CURA, ▪ Meshlab ▪ Conexiune la internet ▪ Editor de texte

<p>9. Descrierea pas cu pas a activității/ conținutului</p>	<p>Lista dispozitivelor astronomice:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sfera armilară 2. Astrolab 3. Sextant 4. Ceas solar ecuatorial 5. Inele astronomice 6. Cvadrant 7. Discul ceresc de la Nebra 8. Recorder Campbell–Stokes <p>Background</p> <p>Lecțiile sunt susținute la disciplina științe naturale și tehnologie. O temă majoră în cadrul acestor lecții îl reprezintă învățarea elementelor de bază din astronomie. Elevii vor învăța modul în care cunoștințele de astronomie au fost folosite de exemplu de către navigatori acum două sute de ani și modul în care erau realizate măsurătorile astronomice.</p> <p>Lecțiile 1 & 2 (90min):</p> <p>Elevilor le sunt prezentate un număr de opt denumiri diferite de instrumente astronomice, fără a li se oferi alte informații. Apoi, clasa e împărțită în opt grupe de câte 2-3 elevi. Fiecare grup trebuie să aleagă un instrument astronomic pe care să-l construiască, tipărească 3D, asambleze și finiseze. Vor începe cu o cercetare online despre instrument ales.</p> <p>Lecțiile 3&4 (90 min)</p> <p>Li se prezintă Autodesk Fusion 360 în același mod ca în lecția Introducere în CAD. În cadrul acestei prime lecții, sunt învățate conceptele de bază de modelare 3D. Elevii pot începe să experimenteze cu părțile simple din instrumentele astronomice.</p> <p>Important: Trebuie învățat conceptul de colaborare, ca parte centrală a activității de grup. Fiecare elev trebuie să modeleze o anumită parte din instrumentul astronomic și apoi părțile vor fi asamblate împreună. Autodesk Fusion 360 furnizează instrumentele necesare pentru colaborare.</p> <p>Lecțiile 5&6 (90 min)</p> <p>Sunt învățate concepte de modelare de nivel înalt: modelarea bazată pe constrângeri și istoricul în timp. În grupuri de câte 3 elevi, un elev se va specializa în vizualizare și pregătirea documentației de proiect.</p>
--------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Lecțiile 7-12 (270min):

Profesorul va asista elevii în derularea activităților și eventual va adăuga tutoriale ad-hoc despre unele subiecte speciale referitoare la fluxul de lucru CAD. Exemple:

- Măsurarea corectă în fereastra de construcție
- Cum se folosește corect instrumentul de combinare
- Cum se modelează corect șuruburile și găurile
- Cum se folosește inteligent instrumentul de tăiere (split-body)
- ...

10. Rezultate

Exemple de instrumente astronomice,
construite de elevi:

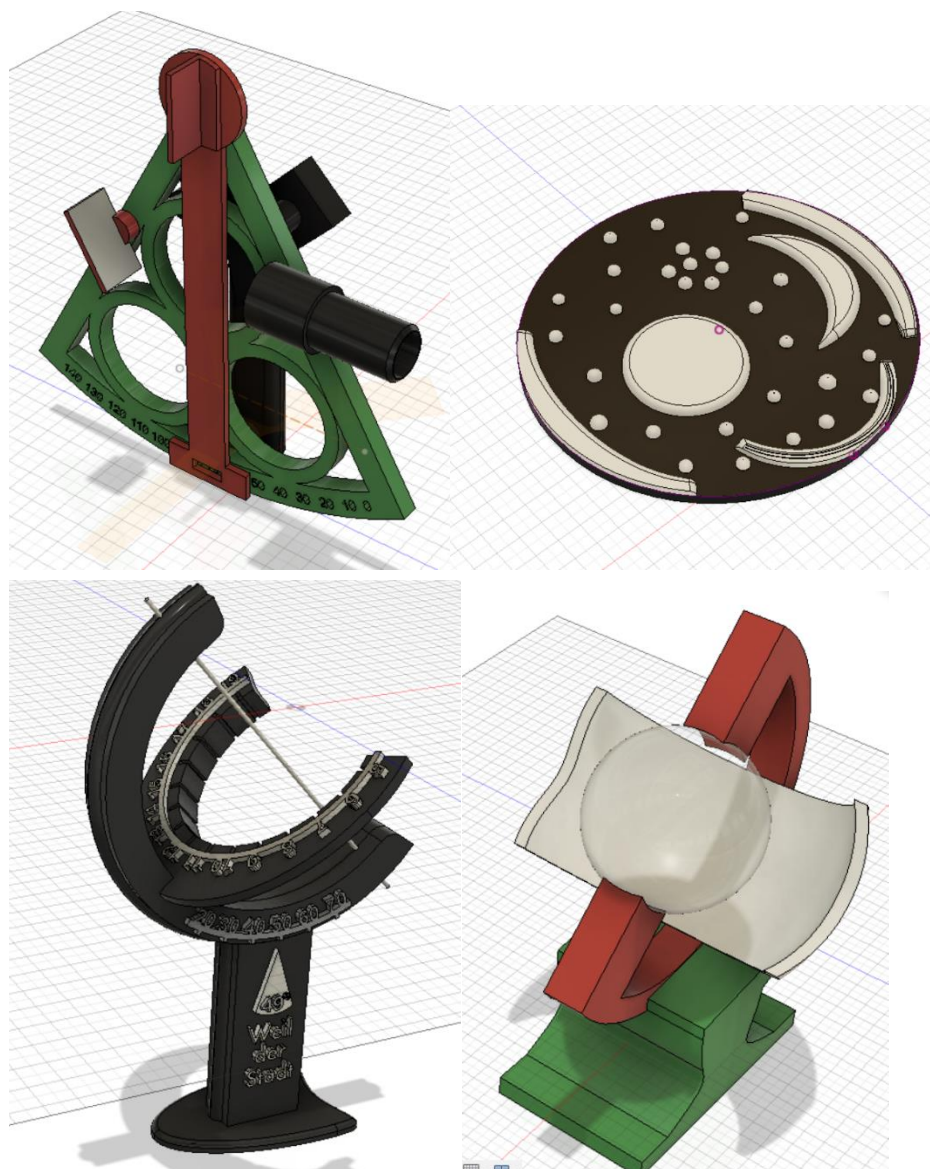


Figura 2: Câteva capturi ale rezultatelor elevilor

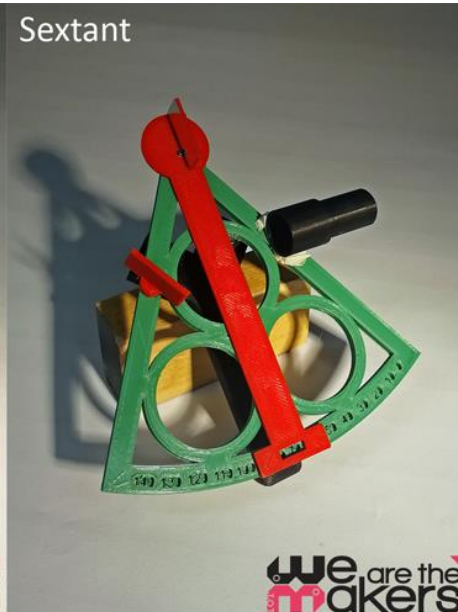
Instrumentele astronomice finalizate (tipărite 3d și asamblate)

Octant



we are the makers

Sextant



we are the makers

Equatorial sundial



we are the makers

Astrolabe



we are the makers

Figura 3: Obiectele 1 - 4 (din 8)



Figura 4: Obiectele 5-8 (din 8)

11. Evaluare

La sfârșit, toate grupele de elevi ar trebui să aibă tipărite propriile lor instrumente astronomice. Se poate organiza o expoziție a acestor instrumente împreună cu documentațiile tipărite.