**03.2 Plan de lecție**

**Vârsta/Clasa: cla**sa a XI-a – a XX-a

**Titlul lecției:** Invențiile lui Leonardo da Vinci. Pod autoportant.

**Concepte cheie:**

O grindă este un element de legătură între pereți și suporturi.

Ingineria este o disciplină și o profesie care aplică practic cunoștințele de fizică, chimie, matematică, știința materialelor, modelarea matematică (și biologia bioingineriei), economie și activități practice în diverse domenii tehnice - statice și liniare (drumuri, canale de transport maritim și irigații, linii de comunicare) , etc.), în proiectarea, dezvoltarea, reglarea, repararea și altele asemenea de echipamente, mașini și alte dispozitive, sisteme și procese tehnologice.

Un pod este o structură care leagă un drum deasupra unui râu, canal, defileu etc.

**Obiective:**

• Să analizeze materialul teoretic asupra invențiilor lui Leonardo da Vinci.

• Pentru a proiecta părțile structurale ale unui pod, pentru a le produce cu imprimantă 3D, pentru a procesa piesele manual și pentru a asambla structura unui pod.

• Pentru a efectua experimente de testare a sarcinii de punte.

**Aptitudini dezvoltate: gândirea inginerească.** Aplicarea cunoștințelor de matematică și fizică în ingineria civilă. Interesul pentru tehnologiile inovatoare și soluțiile inginerești. În timpul producției de prototipuri, vom verifica rezultatele proiectării și construcției și, după testarea detaliată, vom afla dacă componenta și construcția ne îndeplinesc așteptările.

**Materiale / echipamente necesare:** clasă de calculatoare, căști VR, imprimantă 3D, instrumente de desen digital (software de modelare 3D Fusion 360), lamă de tăiere, șmirghel.

**Ipoteze:** (Programe pentru studenți cu nevoi speciale, alte informații importante)

**Planul lecției**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Etape** | **Descrierea activității** | **Timp** |
| **Pregătirea înainte de lecție** | Dacă aceasta este prima experiență VR pentru studenți - urmați regulile de siguranță:  -Estudienții trebuie să se așeze în timp ce folosesc ochelarii VR și să nu țină nimic în mâini, cu excepția cazului în care experiența este de o natură atât de mare încât să necesite în picioare, caz în care, asigurați-vă că este permis spațiu suficient în jurul tuturor elevilor.  - Elevilor li se va spune să se aștepte la o senzație de vertij. Dacă se agravează, elevii trebuie să scoată ochelarii VR.  -Elevii trebuie să știe cum să regleze focalizarea vizualizării înainte de a utiliza căștile.  -Elevii nu trebuie să folosească setul cu cască atunci când sunt: obosiți, au nevoie de somn, sub stres emoțional sau anxietate, când suferă de răceală, gripă, dureri de cap, migrene, deoarece acest lucru le poate agrava susceptibilitatea la reacții adverse. | 2 min |
| **Introducere** | Scurtă prezentare a istoriei designului podurilor lui Leonardo da Vinci.  Leonardo da Vinci - una dintre cele mai faimoase figuri istorice, a fost un pictor, sculptor, arhitect, inventator, inginer militar și desenator italian renascentist. Gândirea sa se baza pe viziuni asupra viitorului și modul în care invențiile sale ar putea schimba lumea într-un viitor îndepărtat.  Designul ingenios al lui Leonardo da Vinci pentru un pod autoportant este una dintre astfel de invenții.    **Caracteristicile podului**  Un pod autoportant este construit din cele mai simple grinzi emisferice care nici măcar nu necesită elemente de fixare sau alte componente care sunt integrate în podurile tradiționale. Odată asamblat podul, greutatea acestuia trebuie să fie suficientă pentru a crea presiunea necesară, astfel încât grinzile longitudinale să apese pe bare și să le împiedice să se miște. Această metodă de fixare poate fi comparată cu foarfeca. Stabilitatea podului depinde și de greutatea de pe acesta - cu cât este mai mare masa care apasă podul în partea de sus, cu atât este mai stabilă. Acest design ingenios demonstrează geniul și talentul lui Leonardo da Vinci de a transforma nimic în ceva minunat, pur și simplu luând în considerare legile de bază ale fizicii care erau, la vremea respectivă, de neînțeles pentru mulți oameni obișnuiți.    **Imprimarea 3D a podului**  În zilele noastre, tehnologia este mai avansată, astfel încât puntea autoportantă a lui Da Vinci poate fi proiectată utilizând un program de modelare 3D și imprimată cu o imprimantă 3D. Folosind desenele originale ale lui Leonardo da Vinci și o imprimantă 3D, putem construi unul dintre cele mai vechi modele de poduri autoportante. Cu astfel de tehnologii, în viitor construcția de poduri poate fi mult simplificată, deoarece piesele lor pot fi tipărite pe imprimante.  Când și-a creat desenele, Leonardo da Vinci nu s-a concentrat pe ignoranța timpului său, ci a privit spre o zi de mâine mai strălucitoare și cum ar putea aduce o înțelegere mai profundă a fizicii oamenilor acestei lumi. Și din moment ce astăzi încă vorbim despre geniul său și continuăm să dezvoltăm proiecte bazate pe invențiile lui Leonardo da Vinci, putem spune cu încredere că a reușit. | 10 min |
| **Experiență imersivă inițială** | Folosind căști VR, invităm studenții să viziteze muzeul Leonardo da Vinci din Florența, Expoziția Mașinilor Da Vinci <https://eloquent-ramanujan-887aa5.netlify.app/da-vinci.html> | 5 min |
| **Experiență imersivă ghidată** | După experiența VR, mergeți mai departe cu sarcina.  Etapele construcției podului   1. Desen        1. Proiectați utilizând software-ul Fusion 360 2. Tipărire   - Imprimantă ANET a6  - Fibre 3D din plastic PET-G 1,75 mm 0,85 kg - negru  - Datorită proprietăților PET-G, puteți produce prototipuri și piese de uz final și mai funcționale. Acest lucru este posibil datorită rezistenței sale, care este mai bună decât ABS. Datorită compusului glicolic, materialul este mai durabil și mai puțin predispus la contracție. Rezistența chimică la acizi, săruri și alcalii își extinde, de asemenea, aplicabilitatea           1. Construcția          1. Testarea   <https://www.dropbox.com/s/5ouvjx3hg8dda4z/Fizika.mp4?dl=0&fbclid=IwAR3qUhWwm9LFdxVcokSxvX3acFu8IpBTGYSLARS7CXRUPwWvatV8kV2FpkU> | 18 min  5 min |
| **Follow up** | Abilitățile de desen, proiectare și construcție ale elevilor pot fi evaluate. | 5 min |