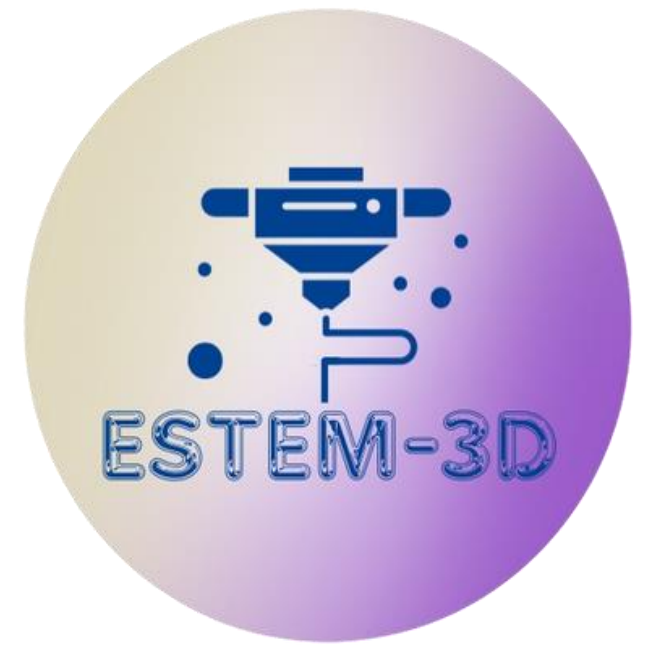


# ИСТРАЖУВАЊЕ НА МАТЕРИЈАЛИ ЗА 3D ПЕЧАТЕЊЕ

## ИЗБОР НА МАТЕРИЈАЛ



**NOVATEX**  
SOLUTIONS.EU



Co-funded by  
the European Union

Финансиран од Европската Унија. Сепак, искажаните ставови и мислења се само на авторот(ите) и не мора да ги одразуваат ставовите на Европската унија или Европската извршна агенција за образование и култура (EACEA). Ниту Европската Унија, ниту EACEA не можат да бидат одговорни за нив.

Број на проект: 2023-1-CY01-KA210-SCH-000157256

# Зошто е важен изборот на материјал ?

Изборот на вистинскиот материјал обезбедува цврстина, изглед и функционалност, помагајќи да се спречат проблеми како искривување или кршење и овозможувајќи оптимизирано печатење приспособено на целите на проектот.



# Размислувања за избор на материјал

## 01 Цел на печатениот предмет

- Изборот на материјалот влијае на силата, флексибилноста, текстурата и издржливоста на финалното печатење
- На функционалните објекти им се потребни материјали кои нудат издржливост, сила и перформанси
- Декоративните предмети може да им дадат приоритет на естетските квалитети како текстура и завршница

## 02 Цена и достапност на материјалот

- Избраниот материјал мора да одговара на буџетот (да биде исплатлив) и да биде достапен локално или онлајн во доволни количини
- Лесна набавка на вистинскиот филамент, особено за училишта или едукатори со ограничени ресурси
- Рециклираните филаменти да бидат прифатливи за буџетот

## 03 Компатибилност и ефикасност на печатачот

- Некои материјали може да бараат специфични типови на печатачи или поставки
- Различни печатачи поддржуваат различни материјали (на пр., PLA наспроти ABS наспроти флексибилни филаменти)
- Да се земат во предвид спецификациите на печатачот како што се температурата на млазниците и материјалот на лежиштето

# Размислувања за избор на материјал

## 04 Влијание врз животната средина

- Изберете материјали што се биоразградливи (на пример, PLA), што може да се рециклираат (на пример, PETG) или направени од обновливи извори.
- Рециклираните филаменти можат да бидат буџетска и еколошка опција

## 05 Безбедност и лесна употреба во училница

- Одлучете се за материјали кои се безбедни и лесни за ракување, особено за помладите ученици
- PLA е одличен избор поради ниската токсичност и леснотијата на печатење
- Изберете материјали за кои е потребна пониска температура за печатење за да се минимизираат ризиците од изгореници

## 06 Образовна вредност

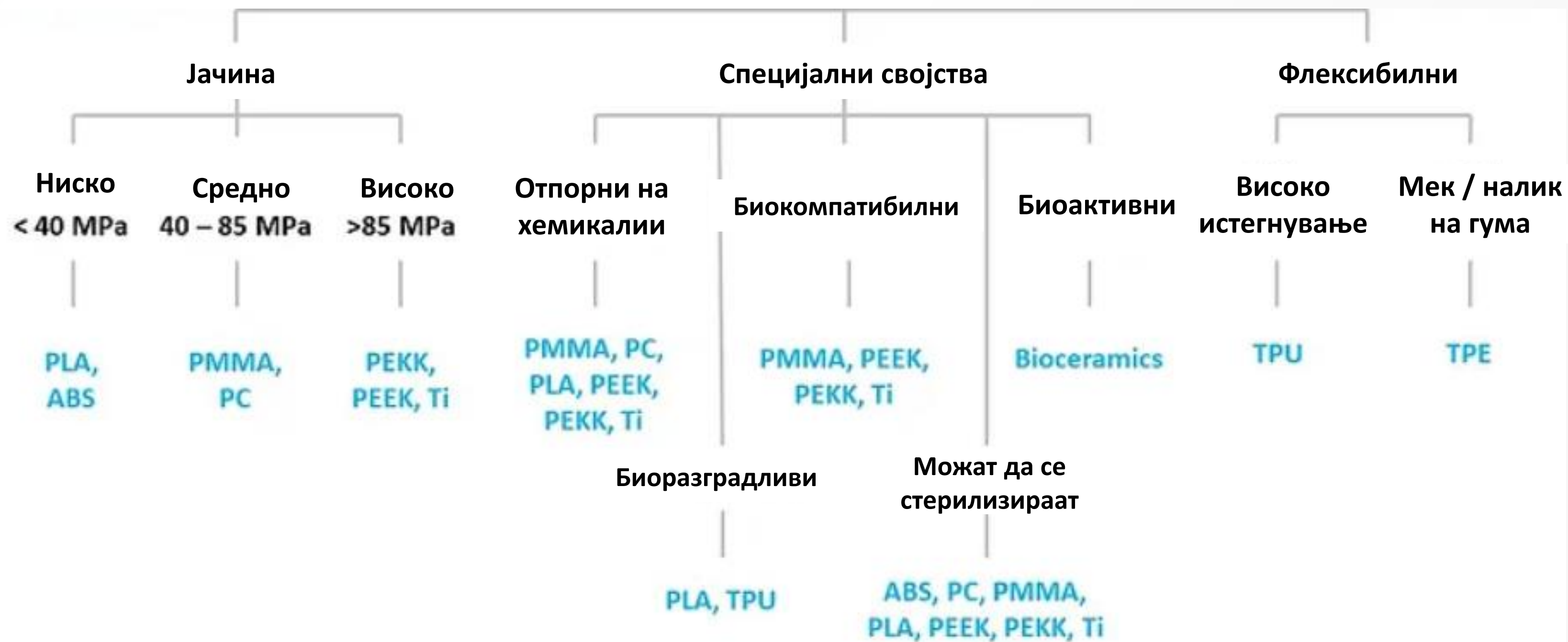
- Користете различни материјали за да ги научите учениците, на пример, различни својства и примена во реалниот свет
- Градење критичко размислување, решавање проблеми и креативност
- Зајакнување на STEAM концептите
- Поттикнување соработка и комуникациски вештини



# Избор на материјал за 3Д печатење според примената



# Избор на материјал за 3Д печатење во однос на неговата функционалност



# Студии на случај: Успешни училишни проекти со користење на различни материјали



## ● Биоразградливи проекти со **PLA**

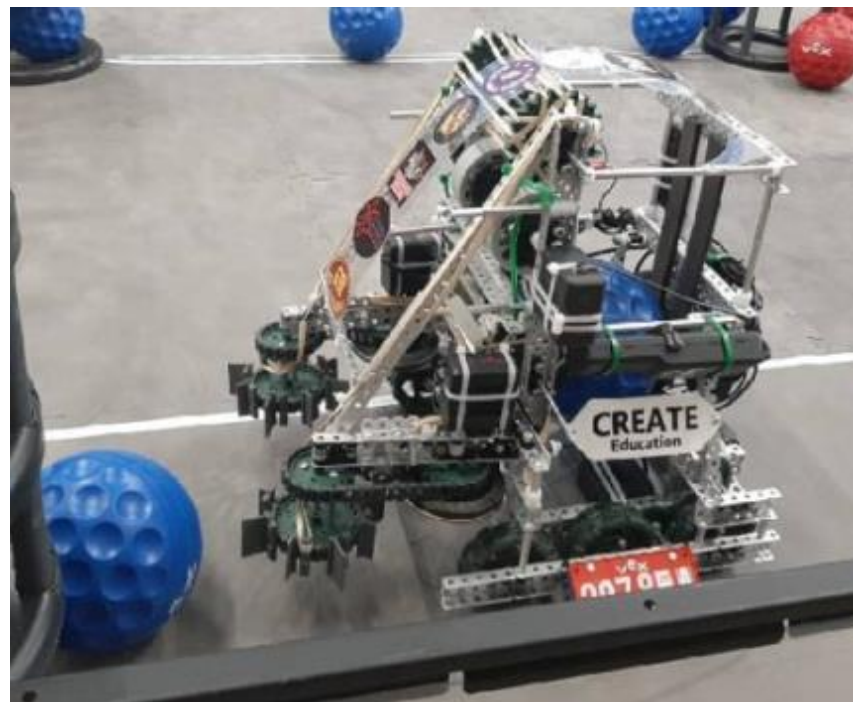
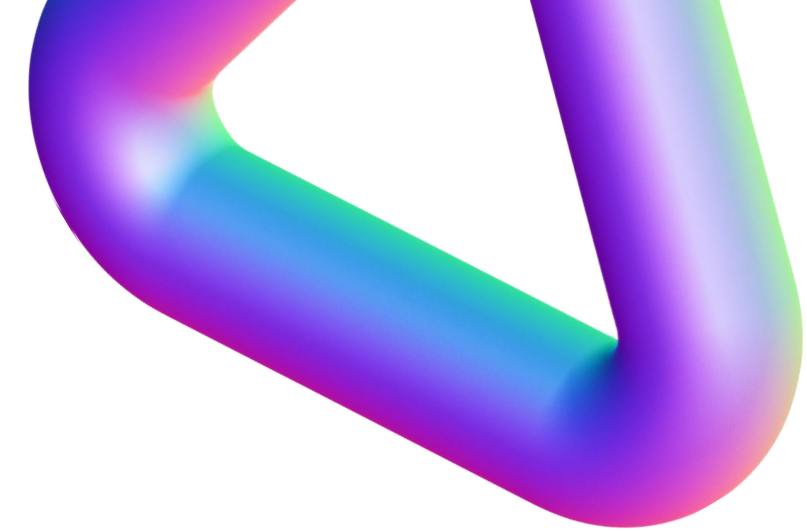
Ученици создаваат еколошки саксии за растенија користејќи PLA, учејќи за одржливоста и животниот циклус на биоразградливите материјали



Co-funded by  
the European Union



# Студии на случај: Успешни училишни проекти со користење на различни материјали



## ● Функционални прототипови со **ABS**

Средношколци дизајнираат и печатат функционални делови за натпревар по роботика, користејќи ABS заради неговата сила и издржливост



<https://www.createeducation.com/blog/team-hybrid-robotics/>



Co-funded by  
the European Union

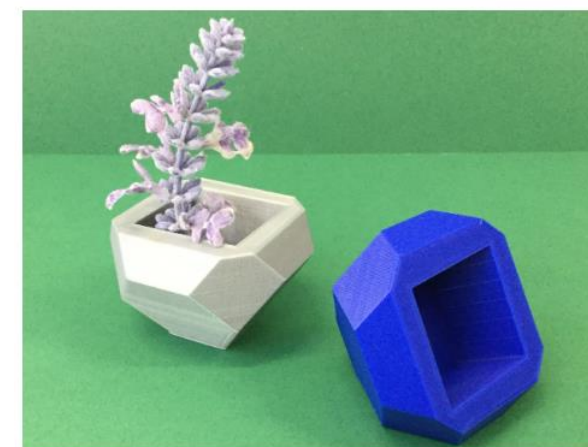


# Студии на случај: Успешни училишни проекти со користење на различни материјали

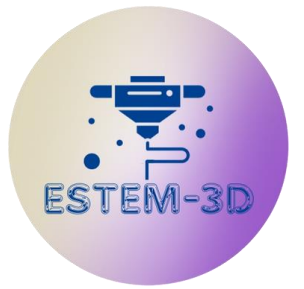
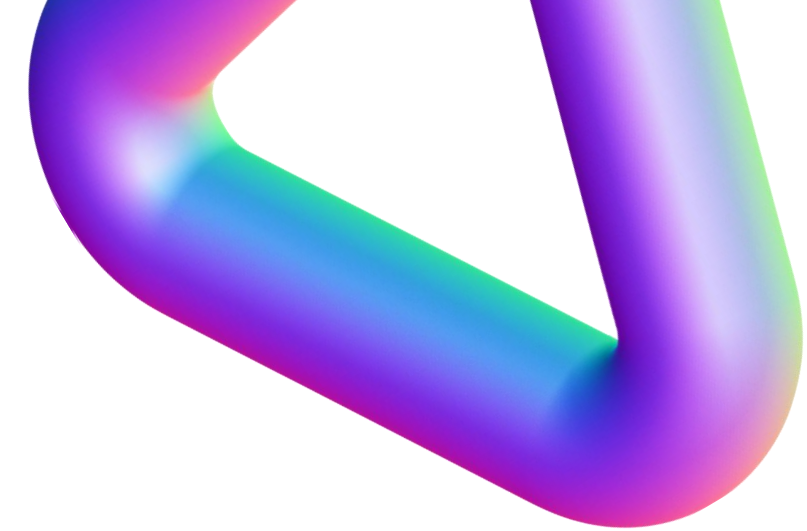


## ● Функционални прототипови

Средношколци учествуваа во 6-неделен проект за 3D печатење, фокусирајќи се на создавање практични и корисни дизајни. Секој ученик разви уникатен проект, вклучувајќи печат за восок, прстен за салфетки и држач за телефон во вид на ајкула, користејќи различен софтвер за дизајнирање.



# Студии на случај: Успешни училишни проекти со користење на различни материјали



## ● Флексибилни модели со **TPE**

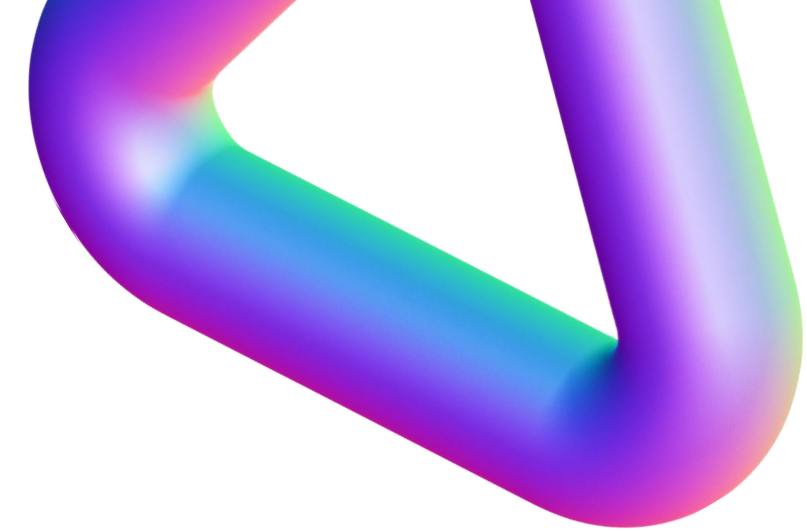
Ученици од основно училиште експериментираат со TPE за да создадат флексибилни футроли за телефони, учејќи за својствата на еластичните материјали и нивната примена



Co-funded by  
the European Union

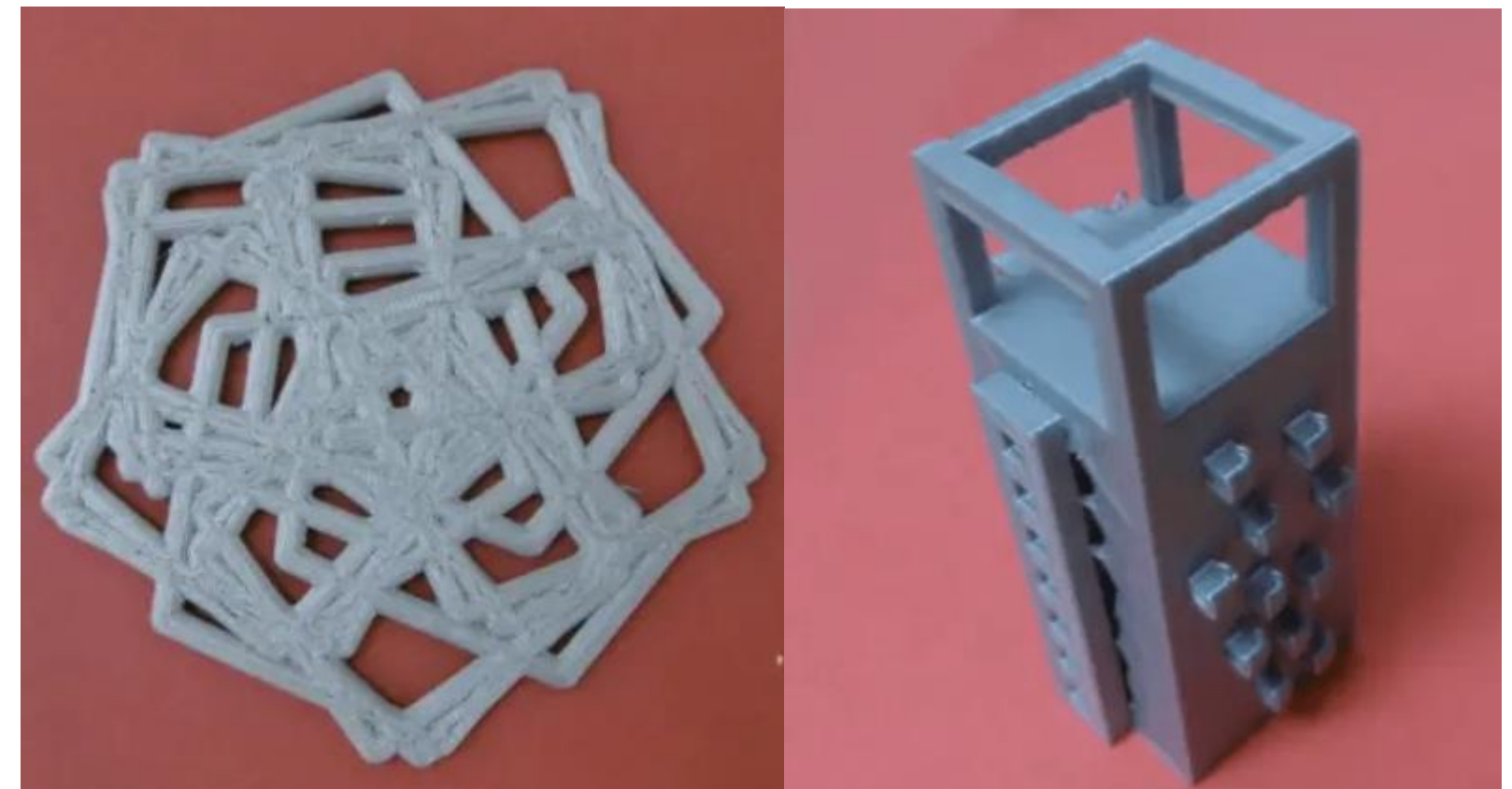


# Студии на случај: Успешни училишни проекти со користење на различни материјали



- **Функционални прототипови со користење на Beetle Blocks**

Ученици од 6 одделение учат како да дизајнираат 3D модели, користејќи 3D Slash креираат STL-датотеки и истражуваат нов софтвер Beetle Blocks за дизајнирање мандали и воден тобоган.



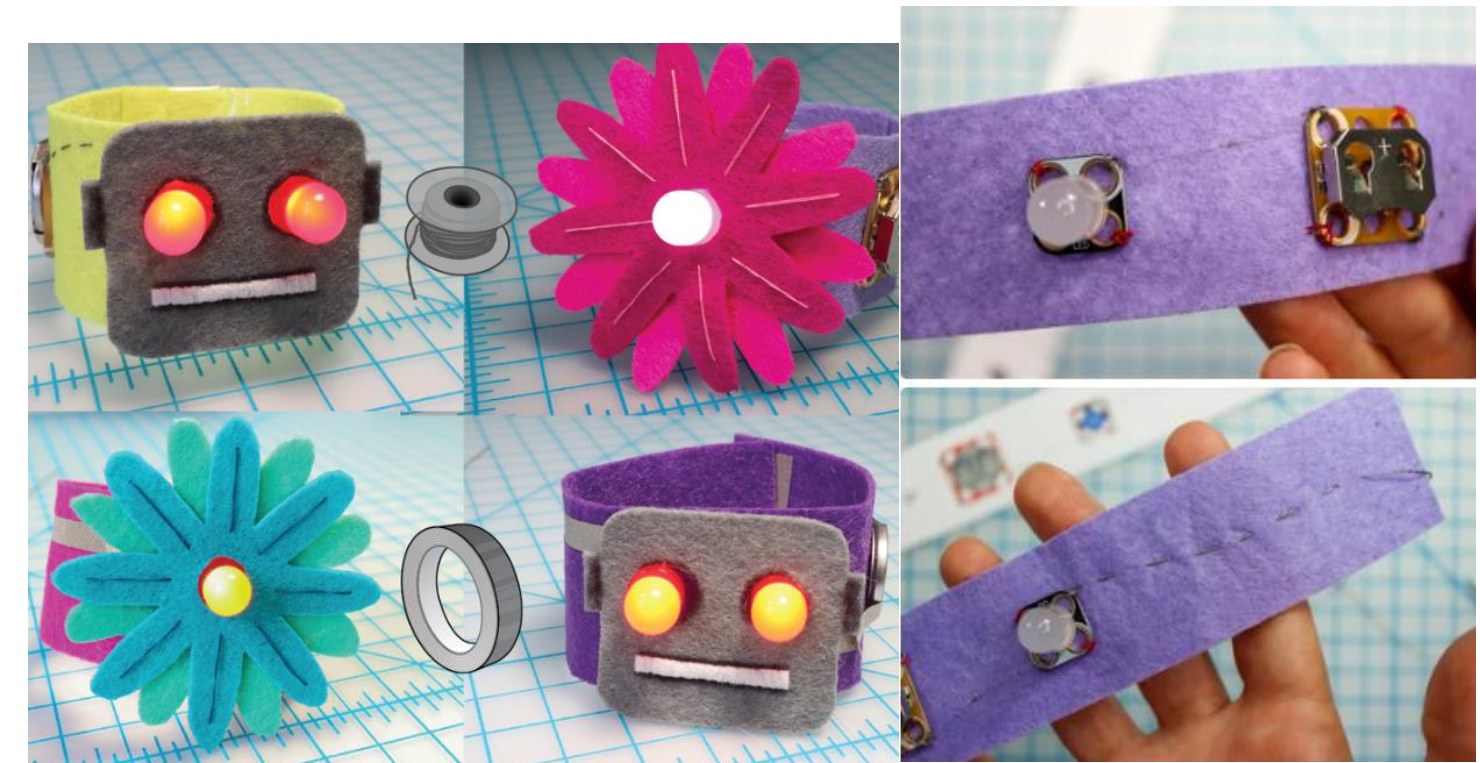


# Студии на случај: Успешни училишни проекти со користење на различни материјали



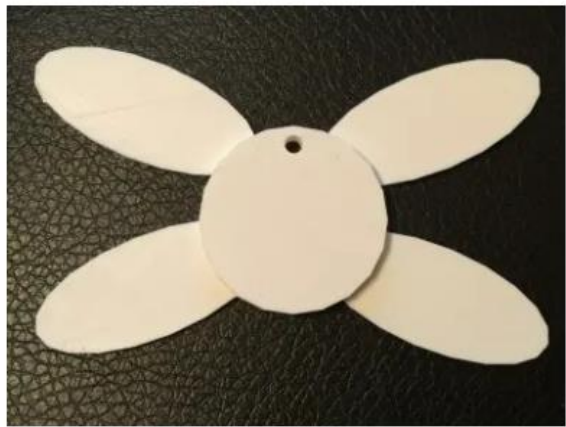
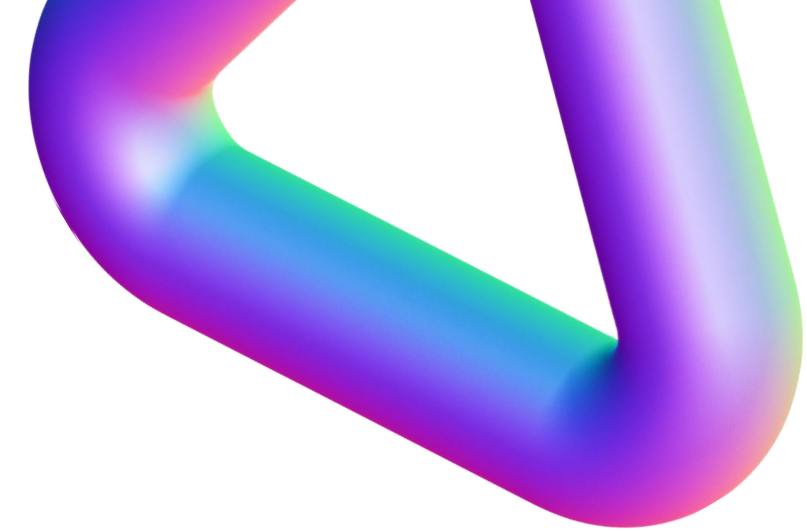
## ● Електроника што може да се носи со проводни филаменти

Училишен проект што вклучува дизајнирање технолошки уреди за носење, како што се LED нараквици, користејќи спроводливи филаменти за интегрирање на електричните кола директно во 3D печатените делови





# Студии на случај: Успешни училишни проекти со користење на различни материјали



## ● Дизајни инспирирани од природата

Ученици креираат 3D печатени проекти инспирирани од темата Метаморфоза. Истражуваат различни софтвери за дизајнирање, вклучувајќи ги Tinkercad, 123D Design и Gravity Sketch, за да дизајнираат уникатни парчиња кои подоцна ќе се печатат 3D.

# Останати студии на случај

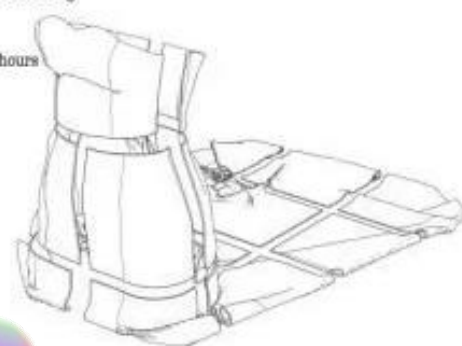


## ● Функционални прототипови

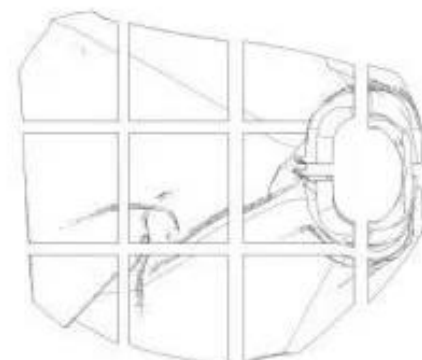
Студент по моден дизајн создаде 3D-печатени фустани без отпад на Ultimaker S5, со цел за одржлива мода. Дизајните, вклучително и пловечка венчаница и други сложени парчиња, беа подобрени преку техники на брусее, грундирање и смола за да се постигнат уникатни, полирани завршетоци, минимизирајќи го отпадниот материјал.

Look\_3: Technical Drawing

18 parts  
Total print time: 260 hours



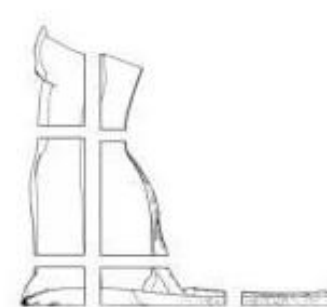
Perspective



Top



Back



R.H.Side





# Останати студии на случај



- **Спроводлив филамент и вградени проводници**  
Проект за целосно 3Д печатено фенерче направено со помош на спроводлив филамент и основна електроника. Дизајнот на фенерчето вклучува вградени LED проводници, што овозможува електрични врски директно во печатениот предмет. Се користи спроводлив филамент за патеките во колото, со што се елиминира потребата од жици или дополнителни кола.

# Компатибилност со различни **3D** принтери



## ● **FDM** печатачи (Моделирање со споени депозиции)

Вид на 3Д печатач кој печати предмети слој по слој со топење и истиснување на термопластичен филамент низ загреана млазница.

### Клучни карактеристики:

- Достапен и широко користен.
- Идеален за прототипови, проекти за хоби и функционални делови.

### Ограничувања:

- Видливи линии на слоевите.
- Потребно е дополнително поставување за сложени материјали (на пр., загреан кревет, куќиште).

### Компатибилност на материјали:

- **PLA:** Лесен за користење, еколошки
- **ABS:** Издржлив, потребно е креветот да е загреан
- **TPU:** Флексибилен, но печатењето е предизвик



# Компатибилност со различни 3D принтери

## ● **SLA печатачи (стереолитографија)**

3D печатач кој користи УВ ласер или извор на светлина за да ја слепи течната смола слој по слој во цврст предмет.

### **Клучни карактеристики:**

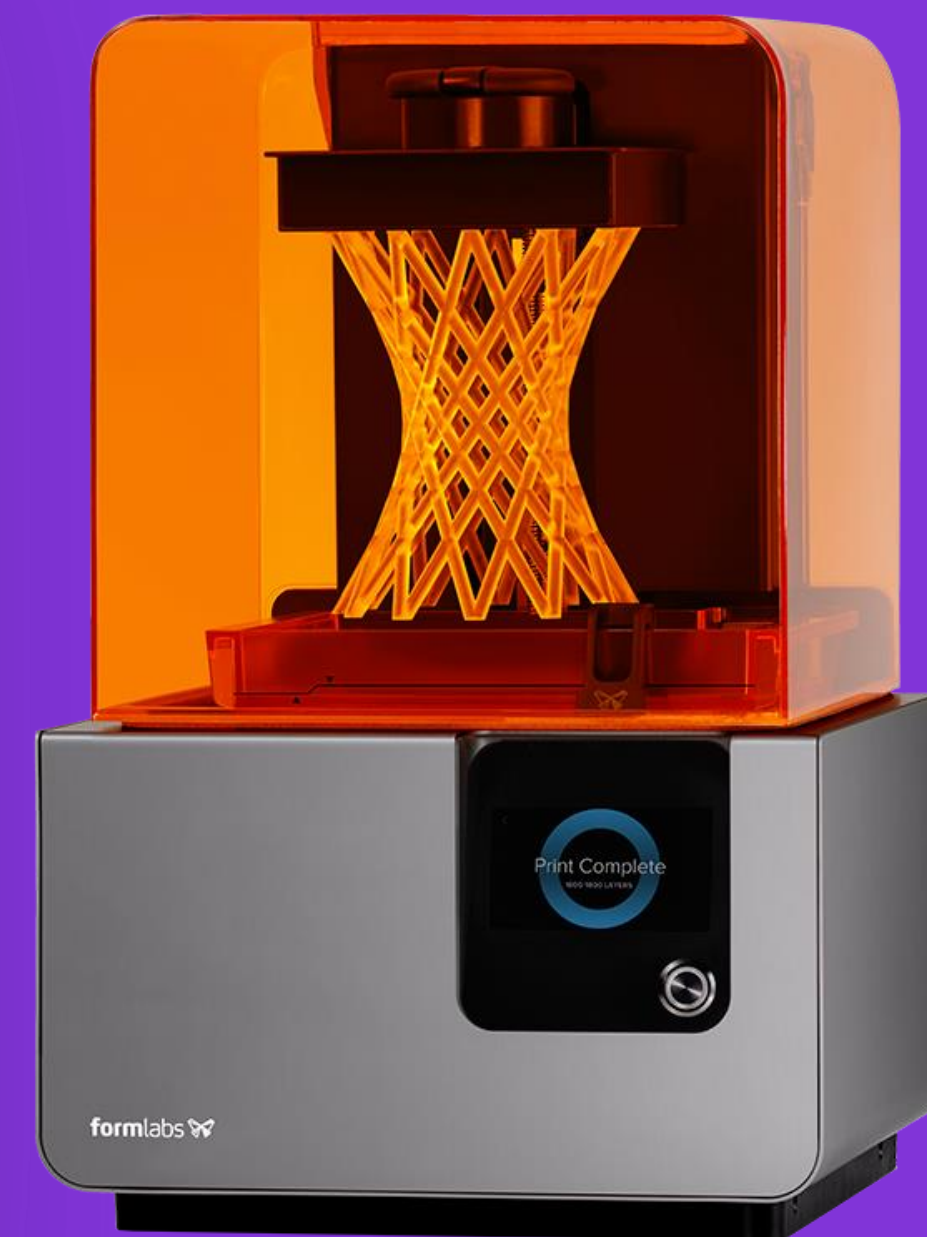
- Висока резолуција и мазни површини.
- Идеален за детални модели, прототипови, се употребува во стоматологијата и изработка на накит.

### **Ограничувања:**

- Смолата може да биде кршлива и бара пост-обработка (на пр. миеење, стврдување).
- Материјалите и печатачите се генерално поскапи од FDM.

### **Компатибилност на материјали:**

- **Стандардна смола:** Високи детали, кршлива
- **Цврста смола:** Цврста и отпорна на удари





# Компатибилност со различни 3D принтери



## ● **SLS** печатачи (селективно ласерско синтерирање)

3Д печатач кој користи ласер со голема моќност за синтерирање на прашкаст материјал (обично најлон) слој по слој, спојувајќи честички за да создаде цврст објект.

### Клучни карактеристики:

- Силни, издржливи и отпорни на топлина делови.
- Не се потребни потпорни структури, бидејќи несинтерираниот прав делува како потпора.
- Идеален за функционални прототипови и производство со мал обем.

### Ограничувања:

- Скапа опрема и материјали.
- Бара специјализирано ракување и пост-обработка за отстранување на прав.

### Компатибилност на материјали:

- **Најлонски прав:** Цврст и отпорен на топлина

# Компатибилност со различни 3D принтери



## ● Предизвици

- Искривување (ABS)
- Формирање тенки влакна (TPU)
- Мириси на смола (SLA)
- Ракување со прав (SLS)

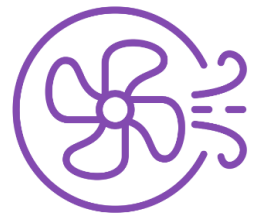
## ● Совети за успех

- Усогласување на материјалите со спецификациите на печатачот.
- Започнување со мали тест отпечатоци.
- Следење на упатствата од производителот за оптимални резултати.



# Безбедност на материјалите за 3D печатење

## Мерки на претпазливост при печатење:



**Вентилација:** Осигурајте се дека просторијата за печатење е добро проветрена. Користете локална издувна вентилација или **HEPA** филтер за собирање на испарувања и честички, особено кога печатите со материјали како **ABS** или композитни филаменти.



**Опрема за лична заштита (ППЕ):** Носете заштитни очила за да ги заштитите очите од остатоци и ракавици за ракување со топли делови и избегнувајте контакт на кожата со потенцијално опасни материјали. За одредени филаменти, може да биде неопходна маска за да се избегне вдишување на фини честички.



**Безбедност од пожар:** Имајте противпожарен апарат во близина и погрижете се печатачот да е на безбедно место, подалеку од запаливи материјали. Редовно проверувајте го печатачот за било какви знаци на абење или оштетување што можат да претставуваат опасност од пожар.



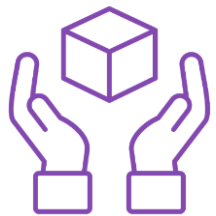
# Безбедност на материјалите за 3D печатење



**Читајте ги безбедносните материјали:** Секогаш прегледувајте ги безбедносните материјали за секој филамент за да ги разберете потенцијалните опасности и препорачаните безбедносни мерки.



**Избегнувајте вдишување и контакт со кожата:** Користете ракавици и избегнувајте директен контакт на кожата со филаментите, особено оние што содржат адитиви како метали или јаглородни влакна. Обезбедете соодветна вентилација за да избегнете вдишување на гасови, особено со материјали како **ABS** што испуштаат испарливи органски соединенија за време на печатењето.



**Ракувајте внимателно:** Бидете претпазливи кога ракувате со филаментите за да спречите заплеткување и кршење. Чувајте ги на суво и ладно место за да се задржи НИВНИОТ КВАЛИТЕТ.



# Складирање на материјали за 3D печатење

## Соодветни услови за складирање на различни видови материјали:

- Сите материјали треба да се чуваат на **ладно и суво место** за да се спречи апсорпција на влага
- Се препорачуваат **херметички контејнери** со средства за сушење за **PLA, ABS, PETG**, најлон и **TPU**
- Најлонот е **високо хигроскопски** и бара дополнителна грижа, на пр., користење на **сушач за филамент** пред печатење
- TPU е **умерено хигроскопски** и исто така треба да се чува во херметички контејнери за да се одржи флексибилноста и квалитетот на печатењето; се препорачува **сушење** пред употреба доколку се апсорбира влага
- PLA, ABS и PETG не бараат сушач за филамент, но сепак им е потребна **заштита од влага** за оптимални перформанси





**Ви благодариме за  
вниманието!**



**За повеќе информации, посетете:**

<https://estem-3d.eu/>

<https://www.facebook.com/estem3d>



Co-funded by  
the European Union

