MAAKONDERWIJS

OMSCHRIJVING

Met inspiratie uit kunst, wetenschap en techniek ontwikkelen leerlingen bij maakonderwijs technologische, creatieve en probleemoplossende vaardigheden; ze leren als creatieve makers en speelse denkers. Ze maken kennis met bijzondere wetenschappelijke (natuur) verschijnselen en werk van kunstenaars die verschillende technieken, technologische en principes uit de natuur toepassen. Hierdoor wordt hun verwondering en nieuwsgierigheid aangewakkerd. Leerlingen leren creatieve en innovatieve oplossingen voor vraagstukken te bedenken en deze te combineren met kunst en techniek. Ideeën zetten ze vervolgens om in een prototype die ze testen en verbeteren. Hierbij maken ze gebruik van verschillende gereedschappen, ambachtelijke- en digitale technieken.

MAKERSHOUDING

De makershouding is de basis: leerlingen werken samen, zetten door als het moeilijk wordt en maken gebruik van elkaars talenten. Ze zijn gericht op duurzame oplossingen. Tijdens het maakproces komen leerlingen tot nieuwe inzichten en delen hun bevindingen. Uiteindelijk presenteren de leerlingen hun proces en hun eindresultaat. Ze laten daarmee zien welk verhaal ze met hun werk willen vertellen.

MAKERCOSMOS

MakerCosmos is een open community en vormt samen met kunstenaars, wetenschappers, ondernemers, knutselaars, leraren en andere partners uit de samenleving een regionaal lerend netwerk. We bundelen de krachten om expertise te delen en te ontwikkelen vanuit de overtuiging dat we het samen beter doen. MakerCosmos is het maakonderwijsinitiatief van HAN Academie Educatie, CLC Arnhem PO, Florés Onderwijs, Delta Scholengroep, De Onderwijsspecialisten en Rozet Arnhem.

DIDACTIEK VAN HET ONTWERPEND LEREN

DIDACTIEK

In dit project doorlopen de leerlingen een ontwerpproces in de volgende stappen:
Stap 1: Verkennen
Stap 2: Ideeën stromen
Stap 3: Plan maken
Stap 4: Maken en testen
Stap 5: Podium pakken

Het project gaat uit van 6 à 7 lessen van 60-180 minuten. Na deze lessen hebben de leerlingen alle stappen doorlopen; het proces is echter een iteratieproces; leerlingen zullen soms stappen teruggaan, opnieuw doen, vooruit lopen, etc.
Dat hoort zo, dat is heel waardevol bij de didactiek van het Ontwerpend Leren en het creatieve proces.

Bij de technische gedeeltes (verkennen en maken & testen) kan het handig zijn (ouder)hulp te regelen.

ARCHITECTUUR

DOELGROEP
GROEP 5 T/M 8

DIDACTIEK VAN HET ONTWERPEND LEREN

OMVANG: VERDEELD IN 7 DELEN; TUSSEN 1 A 2,5 UUR PER ONDERDEEL

OMSCHRIJVING

Geïnspireerd door kunst, maken leerlingen in dit project kennis met architectuur. Er komen verschillende stijlen van bouwen en technieken aan bod. Leerlingen zetten opgedane kennis en inspiratie om in een maquette-bouwwerk.
Dit project is tot stand gekomen vanuit een vraag van IKC de Klimboom in Arnhem en verder uitgewerkt door kunstenaarsduo Hart & Have en Tjeerd Kootstra en Tineke Hiddink vanuit Makercosmos.
Architectuur is één van de projecten uit de serie 'de Kunst van het Maken' mogelijk gemaakt vanuit een subsidie van het FCP.

LESOPBOUW

Les 1 : Architectuur: Wat is het? Hoe werkt het?

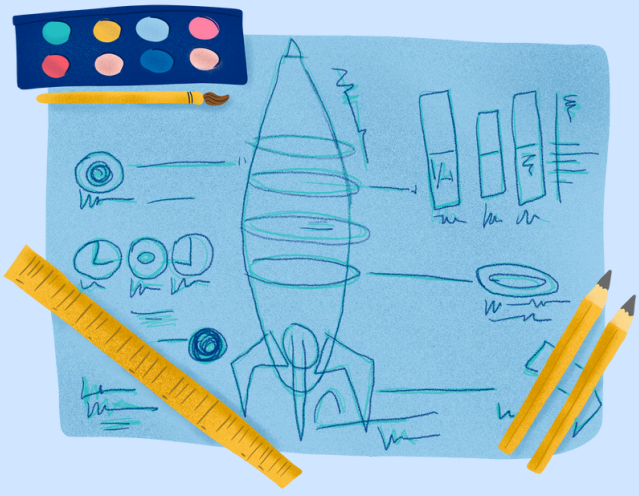
Les 2: Maken: Stapelbouw

Les 3: Maken: Skeletbouw

Les 4: Maken:
Organische architectuur / Maquette bouwen

Optioneel:
Les 5: Stadswandeling met kijkopdachten in schrijven en fotografie
(Voor groep 7/8 te combineren met een workshop lasersnijden)

Les 6 & 7: 3D Digitale organische architectuur.
Model in Tinkercad (te geven door een vakdocent)



ARCHITECTUUR

MATERIALEN

Hieronder vind je de links naar alle materialen. Per les staan de materialen nogmaals bij het kopje 'Voorbereiden en materialen'. Op de website van Makercosmos vindt je alle materialen ook.

Les 1:

- LessonUp Les 1 Tip: Als je de LessonUp opent, krijg je een overzicht van de slides met de bijbehorende notities. Print deze en je hebt een goede hand-out bij de les.
- Huiswerkblad
- Huiswerkopdracht foto's verzamelen op de Padlet

Les 2:

- LessonUp les 2 Tip: Als je de LessonUp opent, krijg je een overzicht van de slides met de bijbehorende notities. Print deze en je hebt een goede hand-out bij de les.
- Bouwmateriaal: Lego; Blokkendozen; Suikerklontjes; Schoonmaaksponsjes; Karton om vloerdelen of daken van te knippen/snijden; IJsstokjes of satéprikkers voor balken.
- Maak een keuze uit de materialen waarmee je wilt gaan bouwen.
- Je kunt er ook voor kiezen groepjes met verschillende materialen te laten werken.

Les 3:

- LessonUp les 3 Tip: Als je de LessonUp opent, krijg je een overzicht van de slides met de bijbehorende notities. Print deze en je hebt een goede hand-out bij de les.
- Bouwmateriaal: K'nexx Rietjes (kun je in elkaar schuiven); Satéprikkers/ cocktailprikkers; Plakband, schilderstape of elastiekjes; Kinderklei (van de kleuters) als verbindingstukjes.
- Maak een keuze uit de materialen waarmee je wilt gaan bouwen.
- Je kunt er ook voor kiezen groepjes met verschillende materialen te laten werken.
- Zorg voor een tang of snoeischaar waarmee je satéprikkers op lengte kunt knippen. Met een schaar gaat dit heel lastig.

Les 4:

- LessonUp les 4 Tip: Als je de LessonUp opent, krijg je een overzicht van de slides met de bijbehorende notities. Print deze en je hebt een goede hand-out bij de les.
- Materialen voor de maquette: Dik karton; golfkarton; dunner karton; papier; verpakkingen van koekjes of thee; scharen; lijm; tape, nietmachine, plakband, snijmessen, linialen.
- Richt een soort fotostudio in: creëer een rustige achtergrond door een groot licht vel aan de muur te bevestigen en laat hem steunen op een tafel. Zet de fotostudio bij een raam en zorg voor licht van de zijkant. Zorg voor een device waarmee de leerlingen de foto's kunnen maken.

ARCHITECTUUR

MATERIALEN VERVOLG

Les 5:

- Bereid de wandelroute in de binnenstad van Arnhem goed voor. Lees het informatieblad voor de leerkracht door.
- Verdeel je klas in groepen.
- Regel (ouder)hulp.
- Print het werkblad, de kijkwijzer, de gebouwenlijst en de wandelroute uit.
- Zorg ervoor dat leerlingen foto's kunnen maken tijdens de architectuurroute (telefoon, fototoestel, Ipad, o.i.d.).
- Deze les is voor groep 7/8 te combineren met een workshop Lasersnijden. Neem hiervoor contact op met Tjeerd.Kootstra@Rozet.nl

Les 6:

- LessonUp les 6 Tip: Als je de LessonUp opent, krijg je een overzicht van de slides met de bijbehorende notities. Print deze en je hebt een goede hand-out bij de les.
- 1 computer/laptop per 2 leerlingen met toegang tot internet
- Smartbord
- Geprinte gebruiksaanwijzing Tinkercad per tweetal
- Bekijk vooraf in Tinkercad hoe je een klassenaccount aan kunt maken en zorg dat dit zo klaar staat dat alle duo’s aan het werk kunnen.
- Deze les (en les 7) kan op Arnhemse scholen ook gegeven worden door een vakdocent. Neem hiervoor contact op met Tjeerd.Kootstra@Rozet.nl

Les 7:

- LessonUp les 7
- 1 computer/laptop per 2 leerlingen met toegang tot internet
- Smartbord
- Deze les (net als les 6) kan ook gegeven worden door een vakdocent. Neem hiervoor contact op met Tjeerd.Kootstra@Rozet.nl
- Als je één van de ontwerpen (bijvoorbeeld die in wedstrijdvorm wordt verkozen) 3D geprint wil ontvangen, neem dan ook contact op met Tjeerd Kootstra. Bij Makercosmos kunnen we per klas één model printen.

ARCHITECTUUR

LESDOELEN

Les 1:

- leerlingen leren wat het beroep architect zich niet beperkt tot alleen huizen maar ook tot landschap, inrichting, openbare ruimte en stedenbouw.
- leerlingen kijken naar het verleden en begrijpen dat allerlei uitvindingen hebben bijgedragen aan wat nu allemaal technisch mogelijk is in de architectuur.
- leerlingen zien het verschil tussen functionele bouw en bouwen als visitekaartje voor een stad of voor een bedrijf.
- leerlingen leren hoe een architect tot een ontwerp komt, waardoor hij zich kan laten inspireren.

Les 2:

- leerlingen wat stapelbouw betekent en dat dat ook traditionele bouw wordt genoemd.
- leerlingen herkennen stapelbouw in hun omgeving
- leerlingen kunnen een stabiele stapelbouwconstructie bouwen
- leerlingen weten hoe ze een constructie stevig kunnen maken, o.a. door diagonale verbindingen te maken

Les 3:

- leerlingen ervaren het verschil tussen stapelbouw en skeletbouw en kunnen de verschillen benoemen
- leerlingen herkennen skeletbouwwerken in hun omgeving
- de leerlingen kunnen een stabiele constructie bouwen
- weten hoe ze een constructie stevig kunnen maken, o.a. door diagonale verbindingen te maken

Les 4:

- leerlingen begrijpen wat organische architectuur betekent
- leerlingen werken ruimtelijk met klei
- leerlingen durven met vormen te experimenteren
- leerlingen leren om met verhoudingen te werken
- leerlingen fotograferen en presenteren hun resultaten

Les 6 en 7:

- leerlingen verkennen en onderzoeken de technische aspecten van Tinkercad: Het plaatsen van objecten, verplaatsen op het werkvlak, vergroten, verkleinen, vervormen en kantelen. Optellen, samenvoegen en aftrekken van vormen. Navigeren, zichtzijden veranderen en screenshots van schetsen maken.

ARCHITECTUUR

LES 1	VERKENNEN	DUUR: 1 UUR

MATERIALEN & VOORBEREIDEN

- LessonUp Les 1

Tip: Als je de LessonUp opent, krijg je een overzicht van de slides met de bijbehorende notities. Print deze en je hebt een goede hand-out bij de les.

- Huiswerkblad
- Huiswerkopdracht foto's verzamelen op de Padlet

BINNENKOMER

Stap 1 Introduceer het project.

Stap 2 Bekijk slide 2 en vraag de leerlingen de zin aan te vullen. Geef samen antwoord op de vraag: Wat is architectuur? Wat zien ze op de foto's?
Klik op de foto's om de antwoorden te zien.

KERN:

Stap 1 Behandel de verdere presentatie met de leerlingen. Achtergrondinformatie vind je bij 'Notities', of op het scherm onder de knoppen '(extra) info'. Achter de icoontjes met vraagteken, staan vragen die je de leerling kan stellen.
Tip: Stel de vragen zo open mogelijk, er is geen goed of fout. De leerling ziet misschien dingen die een ander nog niet gezien heeft of legt verrassende verbanden met andere onderwerpen.

AFSLUITING

Stap 1 Vraag terug wat leerlingen hebben ontdekt.

Stap 2 Huiswerkopdracht: Deel het huiswerkblad uit en bespreek deze.
Deze opdracht gaat over het begrijpen en bewust worden van de vormgegeven ruimte waarin je woont.

Stap 3 Laat de leerlingen foto's maken en die presenteren op Padlet. Gedurende het gehele project kunnen leerlingen foto's uploaden. Volg de link naar de uitleg over het gebruik van deze Padlet.
Tip: Stimuleer de leerlingen om er ook met hun ouders over te praten en de Padlet te laten zien.

ARCHITECTUUR

LES 2	VERKENNEN IDEEEN STROMEN MAKEN EN TESTEN	DUUR: 1,5 A 2 UUR

MATERIALEN & VOORBEREIDEN

- LessonUp les 2
- Bouwmateriaal: Lego; Blokkendozen; Suikerklontjes; Schoonmaaksponsjes; Karton om vloerdelen of daken van te knippen/snijden; IJsstokjes of satéprikkers voor balken.

Tip: Als je de LessonUp opent, krijg je een overzicht van de slides met de bijbehorende notities. Print deze en je hebt een goede hand-out bij de les.

- Maak een keuze uit de materialen waarmee je wilt gaan bouwen.
- Je kunt er ook voor kiezen groepjes met verschillende materialen te laten werken.
- Richt een fotostudio in om goede foto's te maken (zie video LessonUp slide 13)

BINNENKOMER:

Stap 1 Bespreek kort na wat de leerlingen hebben geleerd in les 1. Is het al gelukt om foto's op de Padlet te verzamelen? Bekijk en bespreek deze kort in dat geval.

KERN:

Stap 1 Behandel de verdere presentatie met de leerlingen. Achtergrondinformatie vind je bij 'Notities', of op het scherm onder de knoppen '(extra) info'. Achter de icoontjes met vraagteken, staan vragen die je de leerling kan stellen.
Tip: Stel de vragen zo open mogelijk, er is geen goed of fout. De leerling ziet misschien dingen die een ander nog niet gezien heeft of legt verrassende verbanden met andere onderwerpen.

Stap 2 Vertel dat de leerlingen aan de slag gaan in twee- of drietallen.
Geef de volgende opdrachten/ontwerpeisen mee:

- maak een eenvoudige schets van je idee
- maak een stevig bouwwerk dmv stapelbouw
- zorg dat de basis stevig is
- gebruik karton om vloeren neer te leggen
- belangrijk: het gebouw mag niet omvallen

Stap 3 Bekijk tussendoor de video op slide 13. In deze video wordt toegelicht hoe je een goede foto van je werk kunt maken. Leerlingen maken hier gebruik van de fotostudio.

AFSLUITING:

Stap 1 De leerlingen fotograferen het eindresultaat. Zorg voor een rustige achtergrond om te fotograferen of plaats er wit papier/karton achter, als het niet verplaatst kan worden.

Stap 2 Laat de leerlingen hun bouwwerk aan elkaar presenteren.

ARCHITECTUUR

LES 3	VERKENNEN IDEEEN STROMEN MAKEN EN TESTEN	DUUR: 1,5 A 2 UUR

MATERIALEN & VOORBEREIDEN

- LessonUp les 3
- Bouwmateriaal: K'nexx Rietjes (kun je in elkaar schuiven); Satéprikkers/ cocktailprikkers; Plakband, schilderstape of elastiekjes; Kinderklei (van de kleuters) als verbindingstukjes.

Tip: Als je de LessonUp opent, krijg je een overzicht van de slides met de bijbehorende notities. Print deze en je hebt een goede hand-out bij de les.

- Maak een keuze uit de materialen waarmee je wilt gaan bouwen.
- Je kunt er ook voor kiezen groepjes met verschillende materialen te laten werken.
- Zorg voor een tang of snoeischaar waarmee je satéprikkers op lengte kunt knippen. Met een schaar gaat dit heel lastig.

BINNENKOMER:

Stap 1 Bespreek kort na wat de leerlingen hebben geleerd in les 2. In les 2 ging het over stapelbouw, deze les gaat over een nieuwe bouwtechniek: Skeletbouw.
Is het al gelukt om foto's op de Padlet te verzamelen? Bekijk en bespreek deze kort.

KERN:

Stap 1 Behandel de verdere presentatie met de leerlingen. Achtergrondinformatie vind je bij 'Notities'. Achter de icoontjes met vraagteken, staan vragen die je de leerling kan stellen. Tip: Stel de vragen zo open mogelijk, er is geen goed of fout. De leerling ziet misschien dingen die een ander nog niet gezien heeft of legt verrassende verbanden met andere onderwerpen.

Stap 2 Vertel: In de klas is allerlei materiaal aanwezig waar je een hoog bouwwerk mee gaat maken, volgens de principes van de skeletbouw.

Vertel dat de leerlingen aan de slag gaan in twee- of drietallen.
Geef de volgende opdrachten/ontwerpeisen mee:

- maak een eenvoudige schets van je idee
- maak een hoog bouwsel met skeletbouw
- zorg dat de basis stevig is
- help elkaar bij het vasthouden
- belangrijk: het gebouw mag niet omvallen

AFSLUITING:

Stap 1 De leerlingen fotograferen het eindresultaat. Zorg voor een rustige achtergrond om te fotograferen of plaats er wit papier/karton achter, als het niet verplaatst kan worden.

Stap 2 Laat de leerlingen hun bouwwerk aan elkaar presenteren.

ARCHITECTUUR

LES 4	VERKENNEN IDEEEN STROMEN MAKEN EN TESTEN	DUUR: 2 - 2,5 UUR

MATERIALEN & VOORBEREIDEN

- LessonUp les 4

Tip: Als je de LessonUp opent, krijg je een overzicht van de slides met de bijbehorende notities. Print deze en je hebt een goede hand-out bij de les.

- Materialen voor de maquette: Dik karton; golfkarton; dunner karton; papier; scharen; lijm; tape, nietmachine, plakband, verpakkingen van koekjes of thee, snijmesjes, liniaal.
- Richt een fotostudio in: creëer een rustige achtergrond door een groot licht vel aan de muur te bevestigen en laat hem steunen op een tafel. Zet de fotostudio bij een raam en zorg voor licht van de zijkant. Zorg voor een device waarmee de leerlingen de foto's kunnen maken.

BINNENKOMER:

Stap 1 Bespreek kort na wat de leerlingen hebben geleerd in les 3. Les 3 ging over skeletbouw. Vandaag leren we over organische bouw.

KERN:

Stap 1 Behandel de verdere presentatie met de leerlingen. Achtergrondinformatie vind je bij 'Notities'. Achter de icoontjes met vraagteken, staan vragen die je de leerling kan stellen.

Stap 2 Leg de opdracht van dia 8 uit.
Bekijk de 3 gebouwen en bespreek hun vorm en hun functie.

Stap 3 Bekijk de video van dia 9. Hier staat stap voor stap uitgelegd hoe de leerlingen een maquette met een geometrische basis en organische aanbouw kunnen maken.
Deel vervolgens het materiaal uit waarmee de leerlingen een maquette gaan bouwen.

AFSLUITING:

Stap 1 Laat de leerlingen hun bouwwerken fotograferen en eventueel plaatsen op de Padlet.

ARCHITECTUUR

LES 5 OPTIONEEL	VERKENNEN	DUUR: 2 A 3 UUR

MATERIALEN & VOORBEREIDEN

- Bereid de wandelroute in de binnenstad van Arnhem goed voor. Lees het informatieblad voor de leerkracht door.
- Verdeel je klas in groepen.
- Regel (ouder)hulp.
- Print het werkblad, de kijkwijzer, de gebouwenlijst en de wandelroute uit.
- Zorg ervoor dat leerlingen foto's kunnen maken tijdens de architectuurroute (telefoon, fototoestel, Ipad, o.i.d.).
- Deze les is voor groep 7/8 te combineren met een workshop Lasersnijden. Neem hiervoor contact op met Tjeerd.Kootstra@Rozet.nl

KERN:

Ga aan de hand van vragen in de kijkwijzer in gesprek met de leerlingen over het gebouw.
Sommige antwoorden vullen ze in op het werkblad.
Doe daarna steeds de Foto-opdrachten, zie hieronder.

Kies per gebouw één van onderstaande foto-opdrachten en wissel per gebouw af:

1. Maak een foto van HET TOTALE GEBOUW mét omgeving en zónder omgeving
2. Kies een laag of hoog standpunt en fotografeer EEN BIJZONDER DEEL van het gebouw
3. Fotografeer de ORNAMENTEN (= versieringen)
4. Maak foto's van verschillende MATERIALEN
5. Maak detailfoto's van de verschillende KLEUREN
6. Maak foto's van RAMEN EN DEUREN

De gebouwen die op de route liggen zijn:

1. Rozet *Kortestraat*
2. VUE Arnhem, ('blikken') bioscoop *Hoogstraat 10*
3. Sint Peters Gasthuis Rijnstraat 71
4. 5th Avenue- Bar/Discotheek (voormalige Lutherse kerk) *Korenmarkt 26*
5. ING-gebouw *hoek Jansstraat-Willemsplein*
6. De Luxor *Willemsplein 10*
7. Arnhem Centraal Station
8. Pathé bioscoop
9. Woon/winkelpand *Zypendaalseweg 2*
10. Vesta-gebouw *Jansbuitensingel 5*
11. Café Stan&Co *Willemsplein 46*
12. Uitzichtpunt naar gebouw aan de overkant (gebouw Dudok)
13. Koepelkerk *Jansplein*
14. Bar 't Taphuys (voormalig Postkantoor) *Jansplein*
15. McDonalds *hoek Rijnstraat-Jansstraat*
16. Pand 'de Moriaan' (winkel The Sting) *Rijnstraat 41*
17. Winkelpand met glazen voorgevel *Kortestraat 27*

ARCHITECTUUR

LES 6	VERKENNEN MAKEN EN TESTEN	DUUR: 1,5 UUR

MATERIALEN & VOORBEREIDEN

- LessonUp les 6
- Tip: Als je de LessonUp opent, krijg je een overzicht van de slides met de bijbehorende notities. Print deze en je hebt een goede hand-out bij de les.
- 1 computer/laptop per 2 leerlingen met toegang tot internet
- Smartbord
- Geprinte gebruiksaanwijzing Tinkercad per tweetal
- Bekijk vooraf in Tinkercad hoe je een klassenaccount aan kunt maken en zorg dat dit zo klaar staat dat alle duo's aan het werk kunnen.
- Deze les (en les 7) kan op Arnhemse scholen ook gegeven worden door een vakdocent. Neem hiervoor contact op met Tjeerd.Kootstra@Rozet.nl

BINNENKOMER:

Stap 1 Vertel dat de leerlingen in tweetallen aan de slag gaan met een 3D digitaal ontwerp in het programma Tinkercad.

Stap 2 Laat de dia's in LessonUp van organische architectuur zien en vertel dat deze volledig computergestuurd worden ontworpen, uitgewerkt en berekend (dia 1 t/m 12).

KERN:

Stap 1 Open Tinkercad
Begin met de uitleg van de verschillende functies (werk alleen met de basisvormen).
Geef de opdracht: Plaats 1 vierkant op het grondvlak (dia 14) .
Laat zien hoe ze deze kunnen verplaatsen, draaien, vergroten en vervormen.

Stap 2 Leerlingen gaan aan het werk. Laat ze vlot werken. Het hoeft nu nog niet precies of netjes. Het proberen en ontdekken staat centraal. Doorloop samen de dia's en volg de opdrachten.

Stap 3 Laat zien hoe de leerlingen tussendoor een foto kunnen maken van de tussenstappen. Dit kan handig zijn om tussenstappen terug te halen. (Klik op delen, rechts bovenin en dan op afbeelding van uw ontwerp in het submenu).

Stap 4 Laat de leerlingen verder experimenteren. Ze kunnen bijvoorbeeld ook andere vormen toevoegen. Geef mogelijk ook speelse opdrachten zoals:

- Breng alle vormen met iets ronds samen tot 1 vorm'. Vervorm en vergroot ze allemaal.
- Kies er twee die je van het geheel aftrekt waardoor gaten ontstaan. Maak hiervan een foto.
- Zet de twee gaten weer terug in de vorm en kies twee andere gaten. Maak opnieuw een foto en vergelijk de twee.
- Hussel losse ronde vormen opnieuw door elkaar en herhaal het gaten maken. Nu misschien wel met drie of vier vormen.

AFSLUITING:

Stap 1 Bespreek de ervaringen van de leerlingen kort na.

ARCHITECTUUR

LES 7	MAKEN EN TESTEN PODIUM PAKKEN	DUUR: 1,5 UUR

MATERIALEN & VOORBEREIDEN

- LessonUp les 7
- 1 computer/laptop per 2 leerlingen met toegang tot internet
- Smartbord
- Deze les (net als les 6) kan ook gegeven worden door een vakdocent. Neem hiervoor contact op met Tjeerd.Kootstra@Rozet.nl
- Als je één van de ontwerpen (bijvoorbeeld die in wedstrijdvorm wordt verkozen) 3D geprint wil ontvangen, neem dan ook contact op met Tjeerd Kootstra. Bij Makercosmos kunnen we per klas één model printen.

BINNENKOMER:

Stap 1 Vertel: Jullie ontwerpen een organische toevoeging op je eigen geometrische schoolgebouw. De toevoeging bevat bijv. een atelier, een theater/muziekzaal en afdeling met individuele werkruimtes.
(Natuurlijk kun je ook een eigen actuele lokale opdracht geven.)

KERN:

Stap 1 Open TinkerCad. Leerlingen loggen in.

Stap 2 Open LessonUp. Bekijk en bespreek de opdracht op dia 2.

Stap 3 Leerlingen beginnen met een basis van geometrische elementen. Bijvoorbeeld de vorm van de school in versimpelde weergave (mag echt basaal zijn). Van deze samengestelde vormen maken ze één object.

Stap 4 Dit is de basis waarop ze organisch gaan verder bouwen met alleen ronde vormen.
De opdracht kan bijvoorbeeld zijn; Maak een theaterzaal aan de school vast, ernaast of erop. Het mag een eycatcher in de buurt zijn.

Stap 5 Afhankelijk van de opdracht kun je zelf voorbeelden van organische architectuur op internet zoeken of laten zoeken.

Stap 6 Gebruik minstens vijf verschillende ronde vormen. Gebruik ook de aftrek-functie!
Steeds als de leerlingen vinden dat ze wel een goede hebben, maken ze een foto-opname en slaan ze het object op (denk aan de vorige les).
Leerlinge maken vijf verschillende ontwerpen en kiezen er daarna één uit.

AFSLUITING:

Stap 1 Kies (samen) uit alle groepjes één ontwerp uit die jullie willen opsturen om te laten 3D-printen.

Stap 2 Laat foto's maken van 4 verschillende zijden van ieder ontwerp en print deze uit. Deze kun je in de klas/school exposeren.