



De leerlingen tonen aan genodigden (ouders, broertjes en zusjes,...) een eigentijds planetarium waarbinnen op een verrassende manier met behulp van *augmented reality* een wandeling wordt gemaakt door ons eigen zonnestelsel.

Gedurende 10 dagdelen hebben de leerlingen (in groepjes) gewerkt aan hun eigen presentatie. Elke presentatie omvat een zelfgeschilderde planeet op schaal, een aantrekkelijke av-presentatie van ongeveer 30 seconden 'op locatie' waarin de meest kenmerkende en interessante weetjes van het desbetreffende object worden belicht, het samen maken van een waarheidsgetrouw planetarium in het klaslokaal en het behulpzaam rondleiden van de bezoekers van het planetarium en eventueel ondersteunen.

Nadat een keuze voor een astronomisch object gemaakt is, gaan de leerlingen op zoek naar feitjes en wetenswaardigheden en vertalen dit in een aantrekkelijke presentatie van ongeveer 30 seconden. Bij deze presentatie hoort natuurlijk een fysieke weergave van hun object. Deze fysieke weergave bestaat uit het natuurgetrouw naschilderen van hun object, zodat deze op de dag voor de eindpresentatie in het planetarium opgehangen kan worden. Na het oefenen van de presentatie wordt hij uiteindelijk opgenomen met een device en verwerkt in de augmented reality-app *Aurasma*. Wanneer de bezoekers tijdens hun wandeling hun eigen device in verbinding brengen met een symbool dat getoond wordt bij het vervaardigde object, worden zij automatisch doorgelinkt naar de desbetreffende presentatie van de leerlingen.

De presentatie wordt opgenomen 'op locatie'. In *Google Maps* hebben de leerlingen de plaats van hun eigen object op schaal bepaald binnen een straal van 15 kilometer, gemeten vanaf hun eigen school.

Tijdens de finale presentatie worden de genodigden verwelkomd en ingeleid door een van de leerlingen, waarna een rondleiding volgt. Alle leerlingen zorgen ervoor dat deze rondleiding naar wens verloopt en dat alle bezoekers een avond hebben om nooit meer te vergeten..

benodigdheden:

- ipads en eventueel computers;
- de apps Google Maps en Aurasma
- goede wifiverbinding;
- klaslokaal;
- Tempex-ballen van verschillende afmetingen (ter nabootsing van de planeten);
- groot stuk stevig karton (ter nabootsing van de zon);
- verfbenodigdheden;
- vervoer van en naar de desbetreffende locatie.

## Vaardigheden & kennis

Bij het vervaardigen van dit project wordt een beroep gedaan op de volgende kennis en vaardigheden van de leerlingen:

- samenwerken;
- sociale omgangsvormen/inlevingsvermogen.
- presenteren;
- leesstrategieën: zoekend lezen, globaal lezen, grondig lezen.
- interpreteren (opgedane kennis toepassen in nieuwe situaties);
- hoofdzaken/bijzaken: een samenvatting maken op basis van de verkregen informatie: hoofdzaken van bijzaken leren onderscheiden.
- toepassen van zoekstrategieën;
- publieksgerichtheid: effectief informatie filteren voor de doelgroep; presentatie aanpassen aan de doelgroep (inhoud, houding, enthousiasme/natuurlijke wijze van presenteren, tijdmanagement/effectiviteit)
- kritisch denken;
- rekenvaardigheden: schaalberekeningen wat betreft grootte object en afstand tussen objecten -> getalsverhoudingen.
- digitale geletterdheid;
- Kennis van het heelal en de plaats die de aarde en daarmee als vanzelfsprekend de leerling daarin neemt;
- creativiteit;
- Kunstzinnige vorming: beschilderen van planeet, kennis maken met en toepassen van verschillende vormen van presenteren (mondeling/schriftelijk).

### *Eerste en tweede bijeenkomst:*

Inleiding zonnestelsel: onze zon en onze planeten.

Tijdens deze twee bijeenkomsten maken de kinderen kennis met ons zonnestelsel. De plaats van de aarde hierbinnen vormt een centrale plaats. Met behulp van audio-visueel materiaal en hands-on activiteiten wordt een basaal beeld geschetst van het zonnestelsel waarvan wij deel uitmaken. Deze inleiding kan naar behoeven uitgebreid worden. Zo kunnen er door de kinderen telescopen gemaakt worden en kan er een begin gemaakt worden met hemelwaarnemen.

### *Derde bijeenkomst:*

Tijdens deze bijeenkomst wordt er een introductie gegeven over het project, worden er groepjes geformeerd en wordt er per groepje een object gekozen rondom een presentatie wordt gemaakt. De leerlingen gaan op zoek naar een mooie afbeelding op internet en gebruiken deze voor het beschilderen van hun object.

### *Vierde bijeenkomst:*

De leerlingen beschilderen in tweetallen hun object. Wanneer zij daarmee klaar zijn, gaan ze achter de computer op zoek naar feitjes en wetenswaardigheden over hun object voor hun eigen presentatie. De kennis die ze willen gebruiken voor hun presentatie, schrijven ze op in hun schrift.

### *Vijfde bijeenkomst:*

Tijdens deze bijeenkomst wordt ingegaan op de vraag waaraan een goede av-presentatie moet voldoen. Vervolgens gaan de leerlingen achter de computer aan de slag om informatie te vinden. Daarna oefenen ze hun presentatie zodat ze deze bij de volgende bijeenkomst goed voorbereid kunnen opnemen.

### *Zesde bijeenkomst:*

Tijdens deze bijeenkomst worden de afstanden binnen ons heelal nog eens besproken en komen de leerlingen er gezamenlijk achter hoe je een goed schaalmodel van de afstanden binnen ons zonnestelsel kunt maken. Vervolgens wordt er door de leerlingen een vertaling gemaakt binnen ons eigen voorgestelde zonnestelsel vanaf de school tot aan Dinteloord. Zij gaan hiervoor met Google Maps aan de slag om de locatie van hun eigen object te berekenen.

### *Zevende bijeenkomst:*

Tijdens deze bijeenkomst wordt daadwerkelijk gefilmd op locatie. Door middel van auto-vervoer worden de kinderen naar hun locatie gebracht waar ter plekke hun presentatie opgenomen wordt op een device.

### *Achtste bijeenkomst:*

Uitloop/verwerking presentaties in Aurasma.

### *Negende bijeenkomst:*

Nu wordt het klaslokaal omgevormd tot een heus planetarium. De zon en de andere objecten worden zoveel mogelijk waarheidsgetrouw ophangen in het klaslokaal en de laatste puntjes worden op de i gezet.

### *Tiende bijeenkomst:*

De bezoekers worden ontvangen door de leerlingen en een van de leerlingen heet de bezoekers welkom. Hierna kan de ruimtewandeling beginnen..



Bijeenkomst	Werkzaamheden	Benodigdheden
1	Inleiding sterrenkunde: ons zonnestelsel	Beamer, naar behoeven materialen voor hands-on activiteiten.
2	Inleiding sterrenkunde: ons zonnestelsel	Beamer, naar behoeven materialen voor hands-on activiteiten.
3	Introductie project en beschilderen object	Beamer, computers/devices, schildersbenodigdheden, tempex-ballen, stevig karton.
4	Beschilderen object en digitale zoektocht naar wetenswaardigheden object	Beamer, computers/devices, schildersbenodigdheden, tempex-ballen, stevig karton.
5	Kennis/vaardigheden av-presentaties; oefenen presentaties	Beamer, computers/devices
6	Kennis/vaardigheden schaalmodellen en Google Maps; plaatsbepaling object binnen het schaalmodel.	Beamer, computers/devices
7	Presentaties worden op locatie opgenomen.	beschilderde objecten, vervoer, devices.
8	Uitloop	Uitloop
9	Vervaardigen van planetarium in het klaslokaal/check&dubbelcheck	Beschilderde objecten, devices
10	finale presentatie planerarium voor bezoekers	devices (ipads), aankleding lokaal.

*\*schematische weergave planning*

De hier bovenstaande schema's bieden de meest gestructureerde vorm van dit project aan. Het is aan de docent te bepalen in hoeverre deze structuur aan de groep c.q. groepjes wordt aangeboden. De opzet van dit project is dusdanig dynamisch van aard, dat het genoeg uitdaging kan bieden aan de meer gevorderde leerlingen, en genoeg ondersteuning biedt aan de leerlingen die meer behoefte hebben aan structuur. Ook hierbinnen kan gaandeweg de vastomlijnde structuur losgelaten worden. Hieronder worden suggesties aangeboden voor differentiatie binnen het project.

- Wanneer de leerling voldoende op de hoogte is van het berekenen van getalsverhoudingen, kan hij zelfstandig aan de slag gaan met het berekenen van verhoudingen tussen de grootte van objecten en wat betreft de relatieve afstand tussen de gegeven objecten. Binnen deze situatie volstaat het aanbieden van twee variabelen, namelijk de grootte van de zon en de afstand tussen de zon en de eerste planeet Mercurius. Op basis van deze informatie zijn de leerlingen in staat de relatieve grootte te berekenen van de andere planeten, resp. de afstanden te bepalen tussen de planeten.
- Wanneer bovenstaande differentiatie nog niet genoeg uitdaging biedt, kunnen de beide variabelen weggelaten worden en kan de leerling geheel zelf bepalen hoe groot de zon zou moeten zijn, wil je een handzaam planetarium aanbieden dat tenminste voldoet aan de praktische eisen die gesteld worden: zichtbaarheid en bereikbaarheid ivm vervoer naar de locatie.
- Het project gaat uit van het gegeven dat de leerlingen hun filmpjes aanbieden aan de leerkracht zodat deze de filmpjes kan verwerken in de augmented reality app *Aurasma*. Een extra uitdaging voor de leerling biedt het wanneer hij met behulp van het internet zelf op zoek gaat naar wat augmented reality inhoudt en hoe de app *Aurasma* werkt. Als einddoel van deze subopdracht zou gesteld kunnen worden dat hij zelf zijn av-presentatie verwerkt in de app *Aurasma*.

- De av-presentatie kan aangevuld worden met een schriftelijke presentatie in de vorm van een poster. De leerling gaat op onderzoek uit naar hoe een poster is opgebouwd, welke inhoudelijke informatie deze moet bevatten en hoe deze op een aantrekkelijke manier kan worden gepresenteerd. Vormgeving & design speelt hierbij een grote rol. Als extra informatievoorziening kan bijvoorbeeld worden gekozen door de toevoeging van een QR-code die de kijker doorlinkt naar verdere gegevens over de planeet.

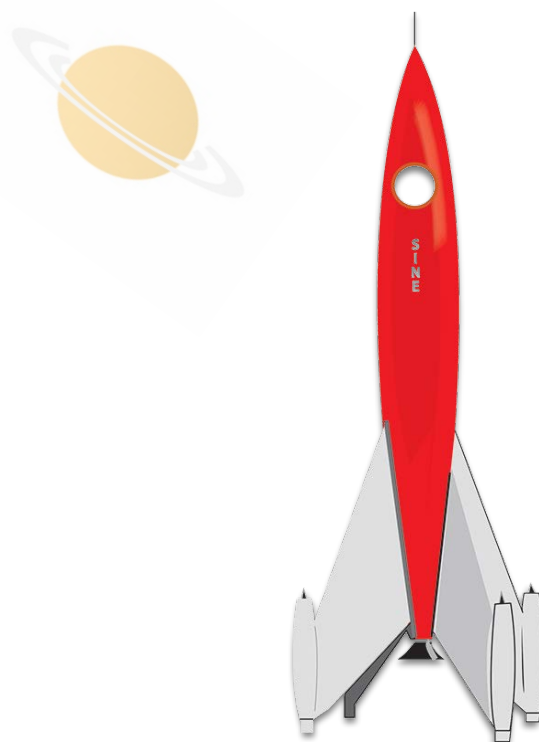
### De SCRUM-methode

Een andere kijk op differentiatie biedt de zogenaamde SCRUM-methode. Deze methode gaat uit van het delen van verantwoordelijkheden om gezamenlijk het einddoel te bereiken. Binnen deze werkwijze heeft elk lid of een subgroepje van leden een deeltaak: ieder lid is of wordt een expert op het gebied van zijn werkzaamheden. Na een vooraf bepaalde tijdsinterval wordt er elke keer gezamenlijk besproken wat wel en niet behaald is. Het behalen van deze doelen wordt telkens voor aanvang van zo'n zogenaamde *sprint* vastgesteld. De volgende drie vragen worden tijdens dit overleg door elk lid beantwoord: wat heb ik behaald, wat heb ik niet behaald, wat ga ik nu doen?

Elk team heeft een *scrummaster*. Een scrummaster zorgt ervoor dat de communicatie tussen de experts goed verloopt wanneer daar tussen de sprints behoefte aan is. Zo kunnen er vragen worden gesteld of kan er informatie tussen de experts uitgewisseld worden die nodig is om het proces succesvol te laten verlopen. De scrummaster vormt dus de schakel tussen de diverse subteams; hij is een vraagbaak en gaat desgewenst op onderzoek uit om vragen te kunnen beantwoorden. Uitgangspunt bij deze methode is dat er in een beperkt tijdsbestek maximale prestaties geleverd kunnen worden.

De verschillende vormen van differentiatie zijn terug te vinden in de leerlingbladen.

In de bijlage is een heldere en praktisch uitvoerbare uiteenzetting te vinden over **Onderzoekend & Ontwerpend leren**. In dit schrijven wordt ingegaan op wat onderzoekend en ontwerpend leren is en hoe deze vorm van leren ingezet kan worden binnen het project-onderwijs. Er worden tips en handreikingen aangeboden. Voor zowel onderzoekend als ontwerpend leren is een cyclus toegevoegd die de verschillende opeenvolgende processen in beeld brengt.



## HET PLANETARIUM VAN DE 21E EEUW...

Tijdens dit project gaan we samen een planetarium bouwen.. maar niet zo maar een! We gaan een modern planetarium maken met Augmented Reality en presenteren dit 's avonds aan onze ouders en broertjes en zusjes.

Eerst moeten we natuurlijk iets meer te weten komen over de zon en de planeten die in ons zonnestelsel bewegen. Je kent er misschien vast wel een paar. Daarna gaan we met ons project aan de slag. Samen met je groepje kies je een hemellichaam uit dat je gaat nabootsen. Je maakt dus de planeet die je hebt uitgekozen, zoveel mogelijk na. Niet op ware grootte natuurlijk.

Daarna begin je aan je presentatie maar let op.. het wordt niet een gewone spreekbeurt. Je presentatie wordt opgenomen met een tablet of smartphone. Die opname zetten we vervolgens in de app *Aurasma*. Wanneer de bezoekers tijdens de rondleiding door het planetarium vervolgens hun eigen smartphone of tablet tegen jullie planeet houden, worden ze automatisch doorgelinkt naar de presentatie over die desbetreffende planeet.

Het klinkt misschien allemaal nog een beetje ingewikkeld maar geen zorgen.. het wordt allemaal duidelijk wanneer we er wat dieper op ingaan.

De eerste lessen gaan we dus eerst zelf een reis maken door ons eigen zonnestelsel en ontdekken we dat de aarde niet de enige planeet is; we hebben er nog zeven. Natuurlijk gaan we het ook over de zon hebben, de sterren en andere hemellichamen die we in ons eigen zonnestelsel tegenkomen. We komen erachter hoe oud onze aarde is, wat de leeftijd is van de zon, waar we ons binnen het enorme heelal bevinden.. Geloof ons maar, wanneer je deze lessen achter de rug hebt, kijk je op een heel andere manier tegen de wereld aan!



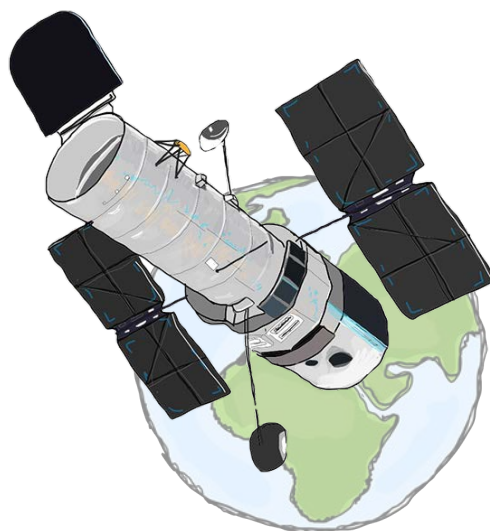
Na deze inleiding in de astronomie gaan we zelf aan de slag. We zoeken informatie op over onze planeten met behulp van computers en tablets, we gaan verven, we bereiden onze presentatie voor en we zoeken een plaats tussen onze school en 12 kilometer (stel dat dat de grootte is van ons zonnestelsel) waar ons hemellichaam zich dan bevindt. We vinden deze plaats met behulp van Google Maps, gewoon hier op school dus..Ter plekke wordt de presentatie opgenomen en uiteindelijk verwerkt in de app *Aurasma*. Als laatste hangen we onze hemellichamen op in de klas, zodat er een heus planetarium ontstaat. Daarna zijn we klaar voor de grote rondleiding voor onze familieleden.

Natuurlijk gaan we je daarbij helpen! We geven je tips voor het houden van een mooie presentatie, we vertellen je hoe je het beste kunt zoeken op de computer, we maken je wegwijs in Google Maps.. en last but not least..aan het einde van onze reis kun je je oprecht een astronaut noemen!

Een plezierige reis door de ruimte gewenst!

## Wat gaan we doen?

Bijeenkomst	Onderwerp	Doel
1	Inleiding sterrenkunde	Ontdekken en je verwonderen.
2	Inleiding sterrenkunde	Ontdekken en je verwonderen.
3	Inleiding Project	Je weet nu wat je precies moet doen.
4	Informatie zoeken planeet en beschilderen.	Beschilderen van je planeet.
5	Informatie over presentatie en verder zoeken op de computer	Je bereidt nu je presentatie voor.
6	Vorbereiden presentatie; met Google Maps vind je de locatie van je planeet.	Je presentatie is af, je hebt de locatie van je planeet gevonden.
7	Opnemen presentatie	Op locatie is nu gefilmd. Je presentatie verzend je om in Aurasma te laten verwerken.
8	Uitloop	Extra les om te zorgen dat alles echt af is.
9	Werken aan planetarium in het klaslokaal.	De planeten zijn nu opgehangen. Het planetarium is klaar voor de rondleiding.
10	Presentatie en rondleiding voor genodigden.	Iedereen heeft een avond gehad om nooit te vergeten!



## Bijlage 1 : Informatieblad hemellichamen

Naam planeet: .....

Afstand tot de zon: .....

Het is een: *rotsplaneet* / *gasreus* / *geen van beide*

Vul de kaders in over jouw hemellichaam met bruikbare informatie voor je presentatie:

Temperatuur: minimum en maximum waardes en reden van deze temperaturen..

Eigenschappen: hoe ziet het oppervlakte en de atmosfeer eruit? Wat zijn de kenmerken?

Grootte en afstand: hoe groot is de planeet en hoe groot is hij in vergelijking tot de aarde? Uit hoeveel AE bestaat de afstand tot de zon? Hoe lang duurt een dag/een jaar..?

Leuke feitjes en weetjes: wat voor bijzonderheden heb je nog meer ontdekt over je planeet?

## Planetenomrekeningtabel

Body	Body Diam (km)	Body Diam (in)	Body Diam (mm)	Orbit radius (km)	Scaled orbit radius (ft & in)	Scaled orbit radius (meters)
<b>Sun</b>	<b>1391900</b>	118.1	3000	<input type="button" value="Calculate"/>	<input type="button" value="Clear"/>	
<b>Mercury</b>	<b>4866</b>	0.4129	10.4	<b>57950000</b>	409 ft 9.37 in	124.901 m
<b>Venus</b>	<b>12106</b>	1.0272	26	<b>108110000</b>	764 ft 5.71 in	233.012 m
<b>Earth</b>	<b>12742</b>	1.0812	27.4	<b>149570000</b>	1057 ft 7.82 in	322.372 m
<b>Mars</b>	<b>6760</b>	0.5736	14.5	<b>227840000</b>	1611 ft 1.45 in	491.069 m
<b>Jupiter</b>	<b>142984</b>	12.1329	308.1	<b>778140000</b>	5502 ft 5.38 in	1677.146 m
<b>Saturn</b>	<b>116438</b>	9.8803	250.9	<b>1427000000</b>	10090 ft 8.66 in	3075.651 m
<b>Uranus</b>	<b>46940</b>	3.9831	101.1	<b>2870300000</b>	20296 ft 8.46 in	6186.435 m
<b>Neptune</b>	<b>45432</b>	3.8551	97.9	<b>4499900000</b>	31820 ft 0.83 in	9698.757 m
<b>Pluto</b>	<b>2274</b>	0.192	4.9	<b>5913000000</b>	41812 ft 6 in	12744.45 m



## Presentatie

