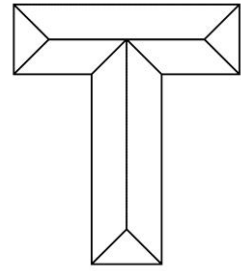


TEYLERS

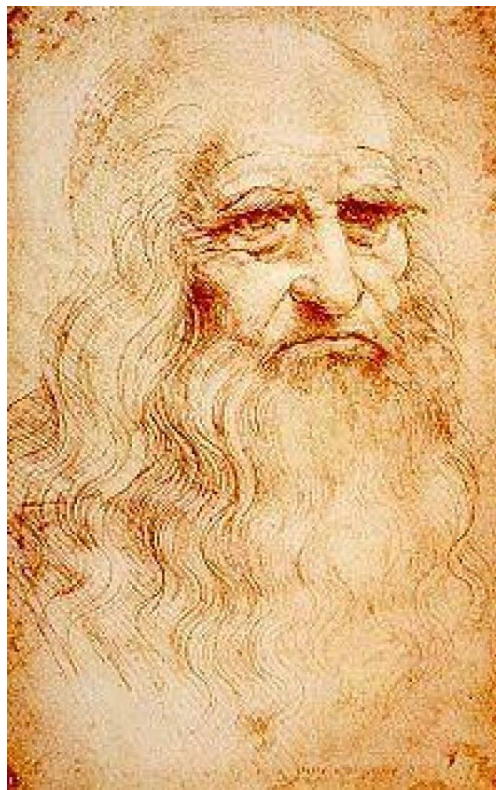


MUSEUM VAN DE VERWONDERING

Docentenhandleiding

Ontdek de meesterhand van Leonardo da Vinci

Educatief programma voor CKV en Kunstvakken



5 oktober t/m 21 december 2018

Inhoud

1	Educatief programma <i>Ontdek de meesterhand van Leonardo da Vinci</i>	2
	a. Leerdoelen	2
	b. Doelgroepen	2
	c. Tijd	3
	d. Indeling programma	3
	e. Kosten	3
	f. Praktische informatie	3
2	Vorbereidende les	4
	a. Leerdoelen	4
	b. Tijd	4
	c. Opdrachten	4
	i. Wie was Leonardo da Vinci?	4
	ii. Homo universalis	4
	iii. <i>Het Laatste Avondmaal</i> : feit & fictie	5
	iv. Memes van <i>Het Laatste Avondmaal</i>	6
	v. Een blik op Teylers Museum	6
3	Museumbezoek	7
	a. Reservering	7
	b. Benodigde begeleiding	7
	c. Organisatie in het museum	7
4	Verwerkingsles	8
	a. Leerdoelen	8
	b. Tijd	8
	c. Workshop <i>Leer tekenen als Leonardo</i> in de Apple Store	8
	i. Leerdoelen	8
	ii. Logistiek	8
	iii. Inhoud	8
	d. De Gulden Snede	9
	i. Leerdoelen	9
	ii. Inhoud	9
5	Bijlagen	12
	I. Eindtermen CKV en Kunstvakken vmbo/havo/vwo	12
	II. Achtergrondinformatie over Leonardo's leven	16
	III. Welke uitvindingen zijn van Leonardo?	18
	IV. Antwoorden bij Bijlage III	20

1 Educatief programma *Ontdek de meesterhand van Leonardo*

Het programma bestaat uit drie onderdelen. Een voorbereidende les (optioneel), waarin vooral aandacht wordt besteed aan het *Laatste Avondmaal*; het bezoek aan de tentoonstelling *Leonardo da Vinci*; een verwerkingsprogramma. Hierbij kunt u kiezen uit een workshop *Leer tekenen als Leonardo* op iPad in de Apple Store (gratis) en/of een verwerkingsles op school over de gulden snede.

a. Leerdoelen

De leerdoelen van het gehele programma zijn:

- a. Leerlingen maken kennis met Leonardo da Vinci, ontdekken wat een *homo universalis* is (of verdiepen hun kennis hierover), verdiepen zich in wat feit en fictie is in de verhalen over *Het Laatste Avondmaal* en bekijken (of maken) een aantal memes daarvan.
- b. Leerlingen bekijken in het museum een aantal authentieke tekeningen van Leonardo met gezichtsuitdrukkingen en emoties. Ze maken kennis met de *primo pensiero* van Leonardo.
- c. Leerlingen bekijken (een projectie van) het *Laatste Avondmaal*, een van de meesterwerken van Leonardo. En ontdekken de oorspronkelijke pracht ervan door de vervloeiing met een gave kopie.
- d. Leerlingen onderzoeken m.b.v. guldenpassers wat de gulden snede is, en passen dit toe op de *Man van Vitruvius*.
- e. Leerlingen maken kennis met een aantal wetenschappelijke thema's waarin Leonardo geïnteresseerd was.
- f. Leerlingen onderzoeken m.b.v. de kijkwijzer diverse thema's uit het (nieuwe) CKV-programma: feit & fictie, schoonheid & lelijkheid, traditie & innovatie, herkenning & vervreemding.
- g. Leerlingen onderzoeken m.b.v. de kijkwijzer diverse thema's uit het eindexamenprogramma kunstgeschiedenis: herkenning van religieuze onderwerpen, ideeën over schoonheid en kunstwaardering, de politieke en economische macht van opdrachtgevers, de vermaaksfunctie van kunst en de relatie tussen wetenschap en kunst.
- h. Leerlingen ervaren zelf enkele teken- en schildertechnieken van Leonardo met behulp van het programma *Pro Create* (optioneel).
- i. Leerlingen verdiepen hun kennis en begrip over de gulden snede en menselijke verhoudingen (optioneel).

In **Bijlage I** staat een nadere toelichting op de eindtermen van CKV en de Kunstvakken vmbo/havo/vwo die passen bij het programma.

b. Doelgroepen

Het programma is bedoeld voor bovenbouwleerlingen CKV en Kunstvakken (Beeldend en Algemeen) van vmbo/havo/vwo.

c. Tijd

Het programma in het museum duurt 90 minuten. De voorbereidende les duurt max. 75 min. De (optionele) workshop *Leer tekenen als Leonardo* in de Apple Store duurt 1 uur. De eventuele extra les op school over de gulden snede duurt ook 1 uur.

d. Indeling programma

Het programma valt uiteen in drie delen:

- 1 Voorbereidende les op school (optioneel)
- 2 Museumbezoek:
 - a. Rondleiding
 - b. Kijkwijzer
- 3 Workshop in de Apple Store / verwerkingsles op school (optioneel)

f. Kosten

De kosten van het programma in het museum (entree, kijkwijzer en rondleiding door rondleider) is € 150,- voor een groep van maximaal 30 leerlingen of € 80,- voor een groep van maximaal 15 leerlingen. De toegang voor de begeleiders is gratis. Het bezoek kan achteraf per factuur worden betaald. De workshop in de Apple Store is gratis.

g. Praktische informatie

Om het bezoek te reserveren neemt u contact op met de afdeling Publiekszaken: T 023 5160972 of reserveringen@teylersmuseum.nl. Als u ook de workshop in de Apple Store wilt afnemen, kunt u dit tegelijkertijd melden.

Scholen zijn tijdens de tentoonstelling dagelijks welkom tussen 9.30 en 12.00 uur. In overleg is het ook mogelijk om op maandag te komen – als het museum dicht is voor ‘het grote publiek’.

U begint het museumbezoek bij de achteringang van het museum:

Nauwe Appelaarsteeg 3 (bereikbaar via de Bakenessergracht of de Damstraat). Hier worden de leerlingen opgevangen door de rondleider.

Huisregels:

- In de garderobe zijn kluisjes aanwezig voor tassen e.d. Voor de kluisjes is een muntstuk van € 2,- noodzakelijk (dat de leerlingen bij opening van de kluis weer terug krijgen);
- Paraplu's graag in de paraplubak plaatsen;
- Bij een schoolbezoek vragen wij minimaal 1 begeleider per 15 leerlingen;
- Tijdens de rondleiding als groep s.v.p. bij elkaar blijven;
- In het museum s.v.p. zachtjes praten;
- Het is niet toegestaan de voorwerpen en kunstwerken in het museum aan te raken (behalve op aanwijzing van de rondleider);
- In het museum mogen foto's gemaakt worden, maar alleen zonder flits;
- In de tentoonstellingszaal met tekeningen van Leonardo mogen **géén foto's** genomen worden, ook niet zonder flits;
- Eigen eten en drinken mag niet mee het museum in genomen worden.

2 Voorbereidende les

a. Leerdoelen

Leerlingen maken kennis met Leonardo da Vinci, ontdekken wat een *homo universalis* is (of verdiepen hun kennis hierover), verdiepen zich in wat feit en fictie is in de verhalen over *Het Laatste Avondmaal* en bekijken (of maken) een aantal memes daarvan.

b. Tijd

De totale duur van alle opdrachten samen is maximaal 75 minuten. Maar u kunt er natuurlijk ook voor kiezen niet alles te doen.

c. Opdrachten

De opdrachten zijn onderverdeeld in: een korte introductie op (het leven van) Leonardo da Vinci; verdieping van kennis rondom het begrip *homo universalis*, onderzoek naar wat feit en fictie is in de verhalen over *Het Laatste Avondmaal* en bekijken (of maken) een aantal memes daarvan. Klassen die nog nooit in Teylers Museum zijn geweest, kunnen enkele minuten de tijd nemen om op de homepage van de museumsite het introductiefilmpje te bekijken: www.teylersmuseum.nl.

i. *Wie was Leonardo da Vinci?*

Een korte introductie op Leonardo da Vinci is te bekijken via schooltv:

<https://www.schooltv.nl/video/clipphanger-wie-was-leonardo-da-vinci/>
(1:21 min, 13-15 j/16-18)

Een diepgaandere, langere introductie is het interview met Walter Isaacson, de biograaf van Leonardo da Vinci (Engels gesproken, niet ondertiteld):

<https://www.youtube.com/watch?v=KJboCFa4iVQ> (8:33 min)

Via onderstaande link vindt u een groot aantal tekeningen en schilderijen van Leonardo bij elkaar, makkelijk voor op het digibord:

<https://artsandculture.google.com/entity/m04lg6?categoryid=artist>

Meer achtergrondinformatie over zijn leven staat in **Bijlage II**. U kunt hier uit putten als u zelf over hem wilt vertellen in de klas.

ii. *Homo universalis*

Leonardo is het schoolvoorbeeld van het Renaissance-ideaal van de 'homo universalis': de mens die alles onderzoekt, in alles geïnteresseerd is, op alle gebieden kennis verzamelt en vaardigheden ontwikkelt. Hij was dan ook: architect, uitvinder, ingenieur, filosoof, natuurkundige, scheikundige, anatoom, beeldhouwer, schrijver, componist en schilder... Leuk om te weten voor de leerlingen: hij volgde níet de Latijnse school – vergelijkbaar met nu het gymnasium: het hoogste niveau van het palet aan middelbare scholen. Hij doorliep wel de 'abacusschool': een school waar je vooral leerde rekenen

(met een telraam), met als doel de handel in te kunnen gaan. Oorzaak: hij was een 'onecht kind'. Zijn vader was niet getrouwd met zijn moeder. Daardoor kon hij niet terecht op de Latijnse school, want die was voorbehouden voor kinderen van 'nette' families. Volgens zijn biograaf Walter Isaacson dacht hij (daardoor?) heel makkelijk 'out of the box'. Hij was niet geprogrammeerd volgens het stringente onderwijssysteem van de Latijnse school en kon zijn creativiteit vrijelijk loslaten op al zijn interessegebieden.

Mogelijke onderzoeksopdrachten:

1. Welke uitvindingen zijn van Leonardo?

Als opstapje voor de onderzoeksopdracht hieronder vindt u in **Bijlage III** een korte opdracht, waarbij leerlingen kunnen raden, zonder voorkennis, welke uitvindingen Leonardo wel of niet gedaan zou hebben. U kunt dit voor ze uitprinten, of laten zien op het digibord. In **Bijlage IV** vindt u de antwoorden.

Uitleg van de korte opdracht:

Leonardo heeft in zijn aantekeningenboekjes vele uitvindingen getekend en bedacht. Maar ze zijn niet of nauwelijks uitgevoerd. Omdat hij zijn boekjes niet heeft gepubliceerd, wist niemand van zijn uitvindingen en theorieën. Vaak zijn pas eeuwen later dezelfde uitvindingen door iemand anders wél gepubliceerd en uitgevoerd. Maar veel ervan had Leonardo dus al honderden jaren eerder uitgedacht. Welke uitvindingen waar we nu van genieten zijn door hem (in aanzet) al gedaan?

Onderzoeksopdracht:

Laat de leerlingen uitzoeken welke uitvindingen Leonardo (op papier) allemaal heeft gedaan. Verdeel de klas in groepjes van 2 of 3 die per groepje drie uitvindingen, ontdekkingen of originele/oorspronkelijke theorieën over wetenschappelijke onderwerpen van hem onderzoeken. Hun bevindingen presenteren ze de volgende les aan elkaar.

2. Zijn er ook hedendaagse kunstenaars die je 'homo universalis' kunt noemen?

Er zijn ook hedendaagse kunstenaars die wetenschap en technologie gebruiken in hun kunst. Laat leerlingen zoeken naar (bijvoorbeeld):

<http://thomodularbody.com/>; Studio Roosegaarde ; Joris Laarman ; Iris van Herpen ; Anouk Wipprecht ; Theo Jansen (en <https://www.youtube.com/watch?v=XDn6Cj4p-Z8>) ; Zoro Feigl ; Tim Knowles.

Bespreek vervolgens met elkaar of je deze kunstenaars een *homo universalis* kunt noemen à la Leonardo, of wat overeenkomsten en verschillen zijn.

iii. Het Laatste Avondmaal: feit en fictie

Leonardo schilderde *het Laatste Avondmaal* tussen 1495 en 1498 op de muur van de refter in het klooster Santa Maria delle Grazie in Milaan. Het toont de avond voordat Christus gevangen genomen wordt door het verraad van Judas: 'witte donderdag' – vlak voor Goede Vrijdag (de dag dat Hij gekruisigd wordt) en Pasen (de dag van Zijn opstanding). Hij zit aan tafel met zijn 12 discipelen en kondigt aan dat één van hen hem gaat verraden. Iedereen schrikt, is kwaad, verdrietig, verontwaardigd en probeert Hem ervan te overtuigen dat hij het zeker niet is. Iedereen, behalve Judas...

Het werk is net zo beroemd en bekend als de Mona Lisa, maar dan in de categorie 'religieuze kunst'. Het speelt een belangrijke rol in *The Da Vinci Code*, de thriller van Dan Brown. In 2013 is dit boek verfilmd met Tom Hanks en Audrey Tautou in de hoofdrol.

Bekijk hier het fragment uit de film waarin gesproken wordt over verborgen betekenissen in *Het Laatste Avondmaal*:

- <https://www.youtube.com/watch?v=vqdpvC2uW08> (2:42 min)

Op internet circuleren nog veel meer versies over verborgen codes in *Het Laatste Avondmaal*. Bijvoorbeeld dit filmpje:

- *Briljant Hidden Codes*
<https://www.youtube.com/watch?v=vqdpvC2uW08> (17:43 min)

Het zeer gerespecteerde en gerenommeerde *Smithsonian Institute*¹ heeft een antwoord geformuleerd op een aantal van de suggesties die in het boek van Dan Brown en in de film gedaan wordt:

- *Does the Last Supper really has a hidden code?*
<https://www.youtube.com/watch?v=vqdpvC2uW08> (4:03min)

Op de website <http://www.da-vinci-code.nl/> kunnen leerlingen zelf uitzoeken wat feit en fictie is in het verhaal over (de codes in) *Het Laatste Avondmaal*.

iv. Memes van Het Laatste Avondmaal

Van *Het Laatste Avondmaal* (en trouwens ook van Mona Lisa) zijn vele 'internetmemes' gemaakt: humoristische, grappige, lollige parodieën die zich via social media en internet razendsnel verspreiden (<https://nl.wikipedia.org/wiki/Internetmeme>).

Bekijk hier een aantal voorbeelden:

- <http://www.humo.be/actua/230709/hedendaagse-versies-van-het-laatste-avondmaal-fotospecial>
- <http://knowyourmeme.com/memes/the-last-supper-parodies>

Een opdracht kan zijn om in groepen van 12 of 13 (exclusief of inclusief Jezus Christus) zelf een meme te maken en te delen (indien iedereen akkoord) via instagram, facebook, twitter, de website van de school etc. Indien er memes door uw klas gemaakt en gedeeld worden, ontvangt Teylers Museum ook graag een link om op de website te zetten!

v. Een blik op Teylers Museum

Op de homepage van onze website www.teylersmuseum.nl staat een korte animatie (2 min). Het filmpje geeft een beeld van wat er allemaal te zien is in het museum.

¹ De **Smithsonian Institution** is een Amerikaans onderwijs- en onderzoeksinstituut met bijbehorend museumcomplex. Het grootste deel van de faciliteiten is gevestigd in Washington D.C. Gezamenlijk bestaat de instelling uit negentien musea en zeven onderzoekscentra en beheert ze collecties met 142 miljoen voorwerpen.

3 Museumbezoek

a. Reservering

Om het bezoek te reserveren neemt u contact op met de afdeling Publiekszaken: T 023 5160972 of reserveringen@teylersmuseum.nl. Als u ook de workshop in de Apple Store wilt afnemen, kunt u dit tegelijkertijd melden.

Scholen zijn tijdens de tentoonstelling dagelijks welkom tussen 9.30 en 12.00 uur. In overleg is het ook mogelijk om op maandag te komen – als het museum dicht is voor 'het grote publiek'.

b. Benodigde begeleiding

Het museum verwacht per 15 leerlingen minstens één begeleidende leerkracht.

c. Adres

Aankomst en vertrek zijn aan de achterkant van het museum:
Nauwe Appelaarsteeg 3.

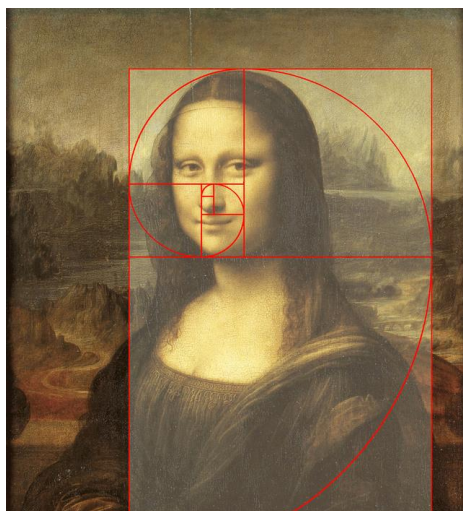
d. Organisatie in het museum

Het programma in het museum duurt in totaal 90 minuten (1,5 uur). Bij aankomst wordt de klas opgevangen door twee rondleiders. Deze leggen het programma uit en verdelen de leerlingen in twee subgroepen.

Subgroep A begint in de tentoonstelling en bekijkt de tekeningen van Leonardo met behulp van een kijkwijzer, onder leiding van de rondleider.

Subgroep B krijgt van de rondleider eerst uitleg over (de projectie van) het *Laatste Avondmaal*, enkele wetenschappelijke thema's waarin Leonardo geïnteresseerd was en diverse facsimile van tekeningen waaronder de *Man van Vitruvius*. Hier onderzoeken ze de gulden snede m.b.v. een guldenpasser.

Na 45 minuten wordt er geruild. Na 90 minuten is het programma afgelopen en vertrekt iedereen weer vanaf de achteringang: ofwel naar de Apple Store, ofwel terug naar school.



4 Verwerkingsles

Hieronder suggesties voor een (creatieve) verwerking van het bezoek.

a. Leerdoelen

- a. Leerlingen ervaren zelf enkele teken- en schildertechnieken van Leonardo met behulp van het programma *Pro Create* (optioneel).
- b. Leerlingen verdiepen hun kennis en begrip over de gulden snede en menselijke verhoudingen (optioneel).

b. Tijd

De workshop *Leer tekenen als Leonardo* in de Apple Store duurt ruim een uur. De verwerking op school m.b.t. de gulden snede duurt ook ca. een uur.

c. Workshop *Leer tekenen als Leonardo* in de Apple Store

i. Leerdoelen

- Leerlingen doen ervaring op met het tekenen van emoties in een portret en/of lichaamshouding;
- Leerlingen doen ervaring op met en krijgen inzicht in de techniek die Leonardo typeert: sfumato en clair-obscur;
- Leerlingen doen ervaring op met en krijgen inzicht in het werken in 'laagjes'. Leerlingen werken van schets naar 'schilderij', net als Leonardo deed;
- Leerlingen leren de beginselen van het programma *Pro Create* op de iPad.

ii. Logistiek

Het adres van de Apple Store is: **Grote Houtstraat 99, 2011 SH Haarlem.**

Na afloop van het programma in het museum loopt of fietst u naar de Apple Store. Daar wordt u opgevangen door het Apple-team. In de winkel is gelegenheid om even iets te eten (zelf meegebracht). De klas wordt om 2 tafels gegroepeerd en krijgt de benodigde iPads en opdrachten van de workshopgever. Aan het eind wordt op groot scherm getoond wat iedereen gemaakt heeft. De creaties worden op USB-stick gezet, die de leerlingen mee naar huis krijgen. Het programma *Pro Create* maakt (automatisch) een gif-bestand van het maakproces. Dit bestand kan – indien gewenst – via Facebook, website of andere social media gedeeld worden.

iii. Inhoud

De leerlingen maken in tweetallen studies van elkaars portret, met de opdracht om een emotie uit te beelden en te schetsen. De studies worden gemaakt met behulp van een iPad Pro, Apple Pencil en de app Pro Create. Tijdens het schetsen passen ze de clair-obscurtechniek toe waar ze mee kennis hebben gemaakt in het museum: met arceringen geven ze schaduwen weer in het portret. Tenslotte gebruiken ze de 'sfumato-techniek' waar Leonardo zo beroemd om was: ze leren hoe ze m.b.v. het programma 'olieverf'-laagjes over de schets heen kunnen leggen, zodat een schilderij ontstaat à la Mona Lisa.

Terug op school kunt u eventueel nog een fragment bekijken van het Smithsonian Institute over de 'laagjes-techniek' die Leonardo da Vinci toepaste bij het schilderen van Mona Lisa:

<https://www.youtube.com/watch?v=gliiOPRZj2k>

(3:17 min, Engels gesproken, niet ondertiteld)

d. De Gulden Snede

Terug op school kunt u nog een les toevoegen, als u de tijd heeft, over de Gulden Snede. De les duurt ca. 1 uur.

i. Leerdoelen

- Leerlingen verdiepen hun kennis en begrip over de gulden snede;
- Leerlingen maken kennis met enkele wiskundige begrippen die met de gulden snede te maken hebben;
- Leerlingen passen de opgedane kennis toe door het meten van (o.a.) menselijke verhoudingen.

ii. Inhoud

1 Verwondering

Om nog eens met verwondering naar de gulden snede in Leonardo's werk en met name in (bestaande) gezichten te kijken, kunt u deze 3 filmpjes laten zien:

<https://www.youtube.com/watch?v=nXDmAtTJ6JY>

(6:28 min, over de Gulden Snede in *Salvator Mundi*)

https://www.youtube.com/watch?v=kKWV-uU_Sol (3:49 min)

Facial beauty analysis and the Golden Ratio

Ter nuancering: [http://www.uitzendinggemist.net/aflevering/415541/Het Instituut.html#](http://www.uitzendinggemist.net/aflevering/415541/Het_Instituut.html#) (41:43 min). Een (humoristisch) onderzoek onder 100 mensen of 'mooie mensen' beter zijn dan andere.

In de Gulden Snede speelt de 'Fibonaccireeks' een belangrijke rol. Hieronder een TED-talk over deze reeks, die ook voor alfa's heel begrijpelijk én wonderlijk is!

<https://www.youtube.com/watch?v=SjSHVdfXHQ4> (6:24 min)

2 Uitleg

Diepgaandere uitleg over de gulden snede is hier te vinden:

https://www.schooltv.nl/files/Infoblok/Voortgezet_onderwijs/Wiskunde/D_EW_Gulden_sneede.pdf (redelijk korte en eenvoudige versie)

<https://www.nemokennislink.nl/publicaties/het-geheim-van-de-gulden-snede/>

(wat diepgaander en uitgebreider)

https://nl.wikipedia.org/wiki/Gulden_snede

(wiskundige informatie)

3 Toepassing

De tekening van Leonardo heet *De man van Vitruvius*, omdat hij was bedoeld als illustratie in een boek over de theorieën van Vitruvius: *De divina proportione*, door de wiskundige Luca Pacioli (1509). Vitruvius was een Romeinse architect (ca. 85 – 20 v. Chr.), die in zijn oorspronkelijke boek over bouwkunst (*De Architectura libri decem*) de verhoudingen van een mooi gebouw vergeleek met de verhoudingen van een (perfect) menselijk lichaam. Hij legde uit dat het lichaam precies in een cirkel of vierkant met de navel als middelpunt past, respectievelijk *Homo ad circulum* (mens in cirkel) en *Homo ad quadratum* (mens in vierkant). Hij rekende de verhoudingen om in de totale lichaamslengte en de grootte van het hoofd.

Verdeel de klas in groepjes van 2 of 3 leerlingen, en laat ze onderstaande maten bij elkaar nameten en de tabel invullen. Als er afwijkingen worden geconstateerd, kan dit natuurlijk heel goed liggen aan het feit dat sommige leerlingen wellicht nog niet volgroeid zijn!

Afstand	In lichaamslengte	In grootte hoofd
Wijd uitgestrekte armen	1	-
Haargrens tot onderkant kin	1/10	-
Kruin tot onderkant kin	1/8	-
Onderin nek tot haargrens	1/6	-
Maximaal breedte schouders	1/4	-
Midden borstkas tot kruin	1/4	-
Elleboog tot vingertop	1/4	-
Elleboog tot oksel	1/8	-
Lengte hand	1/10	-
Onderkant kin tot neus	-	1/3
Haargrens tot wenkbrauwen	-	1/3
Lengte oor	-	1/3
Lengte voet	1/6	-

De Vitruviusman

De tekening van Leonardo da Vinci was één van de ongeveer 60 illustraties in het boek van Pacioli. Leonardo baseerde zich op de beschrijvingen van Vitruvius, maar hij voerde (anatomisch) onderzoek uit voordat hij de tekening maakte: hij nam systematisch lichaamsmaten van mannen op. Zijn tekening is dus gebaseerd op een (volwassen) **mannelijk** lichaam. De tekening geldt als een schoolvoorbeeld voor het streven naar wiskundige exactheid in de kunst.

Boven en onder zijn tekening van de Vitruviusman schreef Leonardo in spiegelschrift een tekst in het Italiaans, waarin hij uitlegt dat hij de voorschriften van Vitruvius volgt in de lichaamsverhoudingen. De tekst staat hieronder in vertaling. Check met elkaar of dit klopt met de maten die je van Vitruvius hebt overgenomen.

Men moet weten dat als je je benen zover spreidt dat je lichaamshoogte met 1/14 minder wordt
en je armen zover opheft, dat je middelvingers zich op het niveau van de kruin bevinden, het centrum van de uitgespreide ledematen zich bij de navel bevindt.
En de ruimte tussen de benen is een gelijkzijdig driehoek.
De lengte van de uitgespreide armen van een mens is gelijk aan zijn hoogte.
Van de haarwortels tot de onderkant van de kin is het een tiende deel van de totale lengte, van de onderkant van de kin tot de kruin is het een achtste deel van het totaal.
Van de bovenkant van de borstkas tot de kruin is het een zesde deel van een menslengte.
Van de bovenkant van de borstkas tot de haarwortels is het een zevende deel van de totale mens.
Van de elleboog tot de top van de middelvinger is het een vijfde deel en van de elleboog tot de okselholte is het een achtste deel van een manshoogte.
De gehele hand is 1/10 van de man.
De voet is het zevende deel. Van de voetzool tot net onder de knie is een vierde deel van de mens.
De afstand van de onderkant van de kin tot de neus en van de haarwortels tot de wenkbrauwen is in beide gevallen gelijk en bedraagt, evenals het oor, een derde van het gezicht.

4 Utdiepen

Er bestaat een gratis demo-versie van ontwerpsoftware die werkt met de gulden snede: <https://www.phimatrix.com/>

Deze gratis demoversie blijft 14 dagen op een computer te gebruiken. Probeer het uit bij de vormgeving van een eigen tekening van de 'Vitruviusman' op basis van de opgenomen maten.

We wensen u en uw leerlingen een geslaagd project toe over Leonardo da Vinci!

Afdeling Educatie

Fieke Kroon

& Laurien Hillen

fkroon@teylersmuseum.nl / 023-5531981

lhillen@teylersmuseum.nl / 023-5531989

5 Bijlagen

Bijlage I Eindtermen CKV en Kunstvakken (vmbo/havo/vwo) die aansluiten bij het programma

(Vernieuwd) CKV havo/vwo vanaf 2017

Eindtermen Domein A - Verkennen

1. De kandidaat kan de eigen ervaring met kunst beschrijven, daarop reflecteren en het resultaat daarvan gedocumenteerd vastleggen.
2. De kandidaat kan daarbij aangeven:
 - wat de eigen ervaring met kunst is geweest, welke kennis hij van kunst heeft en wat zijn kunstopvattingen zijn;
 - hoe zijn ervaring, interesses, kennis en opvattingen m.b.t. kunst zijn gevormd;

Eindtermen Domein B – Verbreden

3. De kandidaat kan ervaringen met nieuwe kunstzinnige activiteiten die worden aangeboden in een levensechte, professionele context, beschouwen en waarderen.
4. De kandidaat kan inhoud, vorm en betekenis van uitingen in ten minste drie (havo) of vier (vwo) kunstdisciplines vanuit een of meerdere van de volgende dimensies beschouwen:
 - Feit en fictie
 - Schoonheid en lelijkheid
 - Traditie en innovatie
 - Herkenning en vervreemding

Als in de verwerkingsles op school nagepraat wordt over het bezoek of een vervolgoopdracht wordt gegeven om meer te weten te komen over sommige kunstwerken van Leonardo da Vinci, kan voldaan worden aan de andere twee domeinen: **Verdiepen en Verbinden.**

CKV vmbo

De kandidaat

1. heeft actief deelgenomen aan tenminste vier verschillende culturele activiteiten. [In dit geval:] - het bezoek van tentoonstellingen en/of collecties voor beeldende kunst
2. doet in zijn kunstdossier verslag van de culturele activiteiten, en de voorbereidingen door middel van woord, beeld, beweging en/of geluid en evt. met gebruik van ICT
3. kan door middel van het kunstdossier zijn interpretaties en waarderingen van culturele activiteiten toelichten.
4. kan aan de hand van zijn kunstdossier reflecteren op zijn ervaringen.

[De ingevulde kijkwijzer kan in dit geval dienen als (onderdeel van) het kunstdossier.]

Kernconcepten voor vmbo:

Identiteit en diversiteit (accent op autonome kunst)

Je identiteit is je persoonlijkheid, je karakter. Wat vind je belangrijk in het leven, wat zijn je idealen en talenten? Hoe is je innerlijk en hoe je uiterlijk? Kunst en cultuur bieden de ruimte om je eigen identiteit te ontdekken en te ontwikkelen, door jezelf te vergelijken met anderen en door het kennismaken met kunstuitingen van anderen.

Inspiratie en vormgeving (accent op toegepaste kunst)

Inspiratie is de bron van de kunstenaar én van de ontwerper. Waar haal je je inspiratie vandaan? Uit jezelf of uit je omgeving? Ga je op zoek of overkomt het je? Inspiratie staat aan de ene kant van het ontwerpproces, de uiteindelijke vormgeving aan de andere kant. Welke rol speelt inspiratie bij een opdracht voor een opdrachtgever? En welke stappen zitten tussen begin- en eindproduct?

[In de tentoonstelling krijgen de leerlingen een aantal voorbeelden te zien en te verwerken van de inspiratie van Leonardo, en de manier waarop hij daarmee om ging.]

Kunstvakken havo/vwo

Beeldende vorming

Domein A: Vaktheorie

Subdomein A1: Beeldend werk van kunstenaars en vormgevers

1. De kandidaat kan mede op basis van bronnenmateriaal het beeldend werk van kunstenaars en vormgevers beschrijven, onderzoeken en interpreteren, rekening houdend met visies, doelen, tijd, plaats, functie, kunstopvattingen, normen en waarden en de historische ontwikkeling.

Het gaat hier om het analyseren van beeldende kunst en vormgeving uit heden en verleden. In de analyse wordt aandacht besteed aan inhoud, vorm, functie en aan hun onderlinge samenhangen.

[Een van de te onderzoeken bronnen is in dit geval het werk van Leonardo da Vinci. Met behulp van de kijkwijzer analyseren de leerlingen een aantal aspecten van zijn werk.]

Subdomein A2: Beeldend werk van kunstenaars en vormgevers in relatie tot het eigen beeldend werk van de kandidaat

2. De kandidaat kan beeldend werk van kunstenaars en vormgevers onderzoeken in relatie tot het eigen beeldend werk.

Ook in dit subdomein maakt de kandidaat analyses van uitingen van beeldende kunst en vormgeving. Deze analyses worden uitgevoerd als deel van een onderzoek naar beeldend werk van kunstenaars en vormgevers.

[Dit subdomein komt vooral aan de orde als gekozen wordt voor de cursus Pro Create bij de Apple Store. Hier gaan leerlingen op de iPad zelf een portret tekenen, en gebruiken daarbij (op digitale wijze) de technieken van Leonardo].

Kunst algemeen

Domein A: Vaardigheden

1. De kandidaat kan:

- *de belangrijkste termen en begrippen hanteren uit de kunstdisciplines beeldende vormgeving, die voorwaardelijk zijn voor adequate receptie en reflectie, en noodzakelijk voor begrip van verbanden tussen kunst en cultuur;*
- *informatie over kunst en cultuur herkennen, benoemen en toepassen om verbanden aan te geven;*
- *bij het reflecteren bronnenmateriaal op een adequate wijze hanteren;*

Domein B: Invalshoeken voor reflectie

Subdomein B1: Kunst en religie, levensbeschouwing

2. De kandidaat kan aangeven met welke visies, doelen, middelen en inhouden de kunsten religieuze en/of levensbeschouwelijke uitgangspunten vertolken.

Dit houdt ook in dat de leerling de in de verschillende kunstdisciplines meest voorkomende mythologische en religieuze onderwerpen en genres herkent en deze in verband brengt met de bedoelde visies en doelen. Datzelfde geldt voor onderwerpen en genres die ontleend zijn aan het leven van alledag.

Subdomein B2: Kunst en esthetica

3. De kandidaat kan aangeven welke ideeën over schoonheid in kunst en kunstwaardering een rol spelen.). In ideeën over schoonheid kunnen maat, verhouding, symmetrie een rol spelen (wiskunde).

De leerling kan deze ideeën over kunst herkennen en beschrijven, en daarbij een relatie leggen met de historische context. Die ideeën hebben consequenties voor de waardering van kunst. De leerling kan dit verband leggen.

Subdomein B3: Kunstenaar en opdrachtgever; politieke en economische macht

4. De kandidaat kan aangeven welke invloed opdrachtgevers en politieke ideeën hebben op de rol en de inhoud van kunst en op de positie van de kunstenaar.

Het gaat hierbij (in de historische context) om

- de positie van de kunstenaar in relatie tot vraag en aanbod in het kunstbedrijf;
- functies en doelen van kunst in dienst van politieke ideeën;
- welke inhoud (boodschap, propaganda, verzet) hierbij uitgedrukt wordt.

Subdomein B4: Kunst en vermaak

5. De kandidaat kan aangeven hoe vorm en inhoud bepaald worden door de vermaaksfuncties van kunst in relatie tot het daarbij betrokken publiek.

Juist het verbinden met kunstuitingen uit andere onderwerpen in domein C maakt historische gegevens actueel en verdiept de visie op polemieken (over hoge en lage cultuur, massacultuur en oppervlakkigheid) in onze tijd. Enkele willekeurige voorbeelden uit de stofomschrijving voor het centraal examen:

- vermaaksfunctie van hofdans, opera, thema's zoals Liefdes der goden, Villa's als 'lustoord' (hofcultuur);

Subdomein B5: Kunst, wetenschap en techniek

6. De kandidaat kan aangeven hoe kunst en wetenschap/techniek op elkaar inwerken.

Het gaat bij deze invalshoek voornamelijk om voorbeelden.

Domein C: Onderwerpen

8. De kandidaat kan de eindtermen van domein A en B toepassen op voorbeelden uit de volgende onderwerpen:

- de cultuur van de kerk in de elfde tot en met veertiende eeuw;
- de hofcultuur in de zestiende en zeventiende eeuw;

Kunstvakken vmbo

Beeldende vorming

De kandidaat kan

1. zelfstandig een probleemstelling formuleren en komen tot autonoom of toegepast beeldend werk

- voor kandidaten in het vak tekenen betekent dit komen tot tweedimensionale beelden

[Deze eindterm kan gehaald worden, als gekozen wordt voor de workshop Pro Create in de Apple Store].

Kunst Algemeen

De kandidaat kan

1. in autonome beelden en toegepast werk van anderen de volgende aspecten benoemen en toelichten:
 - a. aspecten van de voorstelling
 - b. beeldende aspecten
 - c. technieken en de daarbij behorende materialen, apparatuur, gereedschappen
 - d. functionaliteit
 - e. aspecten van de culturele en/of kunsthistorische context

Bijlage II Achtergrondinformatie over Leonardo's leven

Hieronder volgt een verkorte weergave van het item op Wikipedia:

https://nl.wikipedia.org/wiki/Leonardo_da_Vinci

Leonardo da Vinci ([Vinci](#), [15 april 1452](#) - [Amboise](#), [2 mei 1519](#)) was een [architect](#), [uitvinder](#), [ingenieur](#), [filosoof](#), [natuurkundige](#), [scheikundige](#), [anatomist](#), [beeldhouwer](#), [schrijver](#), [schilder](#) en [componist](#) uit de [Florentijnse Republiek](#). Hij wordt gezien als het [schoolvoorbeeld](#) van het renaissance-ideaal van de *homo universalis*. Leonardo's vader was [notaris](#). Daardoor is zijn geboortedatum en naam overgeleverd. "Leonardo di ser Piero da Vinci" (Leonardo, zoon van heer Piero uit Vinci) schreef zijn grootvader in het familieboek. Leonardo was een [buitenechtelijk kind](#) van Piero en *Chataria*, Catherina, een boerenmeisje. Hierdoor kon hij geen klassieke studie volgen.

Loopbaan

Hij kreeg zijn opleiding als schilder bij [Andrea del Verrocchio](#). Van 1482 tot 1499 werkte hij vervolgens voor de Hertog van [Milaan](#), [Ludovico Sforza](#), waar hij zijn eigen atelier had, inclusief [leerlingen](#). Toen de [Fransen](#) Milaan bezetten, keerde hij terug naar Florence, waar hij voor [Cesare Borgia](#) ging werken als militair architect en ingenieur. In 1506 keerde hij terug naar Milaan. Van 1513 tot 1516 woonde hij in [Rome](#), waar toentertijd ook de veel jongere schilders [Rafaël](#) en [Michelangelo](#) werkten. Met deze laatste werd hij gevraagd voor de uitvoering van een grote muurschildering in het [Palazzo Vecchio](#) in Florence. Beide kunstenaars voltooiden deze muurschilderingen echter nooit. In [1516](#) ging Leonardo werken voor koning [Frans I van Frankrijk](#) in Amboise. Hij overleed er in 1519 en ligt begraven in de Kapel van het kasteel.

Karakter

Leonardo's begon vaak enthousiast aan een opdracht of nieuwe interesse maar maakte heel vaak zijn werk niet af. In 1481 kreeg hij bijvoorbeeld opdracht om het [altaarstuk](#) "De [aanbidding](#) door de [wijzen](#)" te maken, maar hij vertrok naar Milaan voordat het af was. Daar besteedde hij jaren aan het ontwerpen van een monumentaal, acht meter hoog bronzen ruitbeeld ter ere van de vroegere vorst [Francesco Sforza](#). Ook dit project werd nooit gerealiseerd, maar dan als gevolg van de oorlog met Frankrijk. De hertog had het brons nodig om kanonnen van te maken... Toen Leonardo in Florence was teruggekeerd, kreeg hij de opdracht een grote openbare muurschildering te maken. Na vele voorstudies verliet hij de stad.

Aantekeningen

Leonardo, die [linkshandig](#) was en zijn hele leven in [spiegelschrift](#) schreef, noteerde zijn bevindingen gedetailleerd in aantekenboeken, die een combinatie zijn van kunst en wetenschap. Maar hij publiceerde deze boeken niet. De inhoud bleef dan ook tot de [19e eeuw](#) verborgen, en kon daardoor andere wetenschappers en ingenieurs niet op een directe manier inspireren.

Beroemde kunstwerken

Leonardo is beroemd vanwege schilderwerken als de [Mona Lisa](#) en de muurschildering [Laatste Avondmaal](#) ("Ultima Cena" of "Cenacolo", Milaan). Dit tweede werk ging, vanwege een experimentele [frescotechniek](#) die hij had gebruikt, al in zijn eigen tijd hard achteruit. In de [Abdij van Tongerlo](#) is gelukkig een kopie uit 1506 - 1507 door [Andrea Solari](#) op [linnen](#) van het Laatste Avondmaal in perfecte staat bewaard gebleven.

Onderzoek

Leonardo's wetenschappelijke werk was gebaseerd op [empirisch](#) onderzoek, niet op wetenschappelijke [experimenten](#) of [theoretische](#) verklaringen: hij probeerde een verschijnsel te doorgronden door het zo gedetailleerd mogelijk te beschrijven en te tekenen.

Anatomie

Indrukwekkend zijn Leonardo's studies van de [anatomie](#) en de vlucht van vogels. Zijn vergevorderde kennis van de anatomie van het menselijk lichaam leerde Leonardo zichzelf. Het is bekend dat hij in het holst van de nacht de lichamen van pas gestorven mensen uit hun graven liet stelen. Vervolgens ontleedde hij deze lichamen thuis.

Machines en vliegtuig

Zijn boeken bevatten tekeningen van verschillende nieuwe apparaten en machines, zoals een [helikopter](#), [machinegeweren](#), een bepantserde [tank](#), een [onderzeeboot](#) en een apparaat met tandwielen waarvan men vermoedt dat het een mechanische rekenmachine voorstelt. Op 3 januari 1496 voerde Leonardo een mislukte proef uit met een vliegtuig dat hij had gebouwd.

Handtekening

Leonardo ondertekende zijn werk soms met "Leonardo" of "Io, Leonardo" ("Ik, Leonardo"). Vermoedelijk gebruikte hij zijn vaders naam niet omdat hij een bastaard was. Bij zijn studies gebruikte hij overigens wel de naam Leonardo da Vinci, bijvoorbeeld rechtsonder op de tekening van de [Vitruviusman](#).






Controversieel

Leonardo gold met al zijn talenten, die men tijdens zijn leven al erkende, in zijn tijd als een controversieel persoon. Onder andere vanwege zijn artistieke kwaliteiten kreeg hij diverse opdrachten van de Kerk voor het vervaardigen van religieuze kunst. Het schilderwerk "[Het Laatste Avondmaal](#)" is hier een beroemd voorbeeld van. Leonardo stond zijn gehele werkzame leven onder bescherming van invloedrijke personen, een tijdlang zelfs onder die van de [paus](#) zelf. Hoewel de kerk zich al minder rigide betoonde dan voorheen ([anatomisch](#) onderzoek werd op kleine schaal toegestaan), was er toch geen sprake van [verlichting](#), getuige het proces tegen [Galileo Galilei](#) ruim een eeuw na Leonardo da Vinci's dood.

Leonardo heeft ook een aanvaring gehad met de paus. Op een [manuscriptvel](#) noteerde hij dat de paus, aan wiens hof hij resideerde, hem betrapte had op anatomisch onderzoek op menselijke lijken. Ook is in een van zijn notities de opmerking "De [zon](#) staat stil" te vinden, volgens sommigen een verwijzing naar een [heliocentrische](#) kijk die tegen de toen geldende [dogma](#)'s inging.

Bijlage III Welke uitvindingen zijn van Leonardo?

Heeft Leonardo deze uitvinding bedacht? Vul Ja of Nee in.

	1	
	2	
	3	
	4	
	5	



6



7



8



9

Bijlage IV Antwoorden bij 'Welke uitvindingen zijn van Leonardo?'

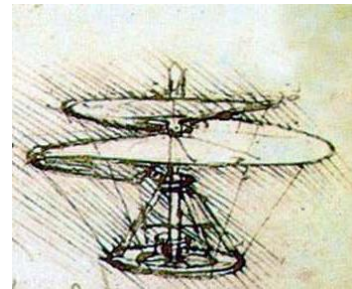
1 (Robot) Ja



2 (Parachute) Ja



3 (Raket) Nee



4 (Helikopter) Ja

5 (Computer) Nee

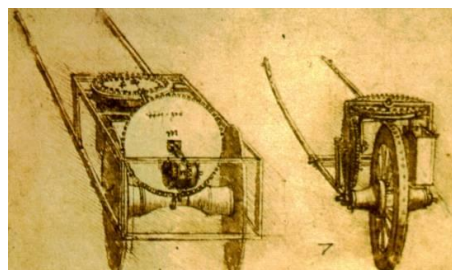


6 (Tank) Ja

7 (Duikpak) Ja



8 (smartphones) Nee



9 (Stappenteller) Ja