

# Uitgangspunten maakonderwijs met ict in het po.

De uitgangspunten voor maakonderwijs met ict zijn gebaseerd op de sessie van de projectgroep gericht op de hogere doelen van maakonderwijs. De volgende uitgangspunten zijn hieruit gekomen:

## Uitgangspunt 1: Maakbesef en maakvaardigheden

Maakonderwijs met ict leidt bij leerlingen tot het besef dat zij de wereld kunnen verbeteren. Door nieuwe dingen te bedenken en te realiseren maken ze de wereld een beetje mooier als uitvinder of wereldverbeteraar. Maakonderwijs met ict maakt leerlingen bewust van het feit dat álles gemaakt is. Zij krijgen inzicht in wat er allemaal nodig is om iets te maken (materialen, kennis, tijd), hoe technieken werken en hoe je materialen kunt inzetten. Verfijning van de technische vaardigheden wordt bij voorkeur aangeleerd op het moment dat deze nodig is, maakonderwijs met ict zorgt wél dat leerlingen kennismaken met diverse soorten hand- en ict-vaardigheden die in het maakonderwijs kunnen worden ingezet. In maakonderwijs met ict maken leerlingen met hoofd, hart en handen.

De constructionistische werkwijze leidt tot context gebonden en betekenisvol leren. Het abstract ontwerpen en het concreet uitvoeren is steeds in wisselwerking met elkaar: uitproberen in praktische zin en verwerken naar bijvoorbeeld een presentatie, procesbeschrijving of verantwoording. Naast 'doelgericht' uitproberen en tinkering is 'het aanklooien met materialen en technieken' onderdeel van maakonderwijs met ict. Door wat minder doelgericht materialen en technieken te verkennen, creëert maakonderwijs met ict nieuwe oplossingsrichtingen voor de leerling.

## Uitgangspunt 2: Inzet van ict

In maakonderwijs met ict bedenken en maken leerlingen hedendaagse oplossingen voor hedendaagse problemen. De leerlingen maken oplossingen met ict en gebruiken voor het maken en ontwerpen eigentijdse toepassingen en materialen. Het gebruik van ict in het proces en het product zorgt ervoor dat de leerlingen zich ontwikkelen op het gebied van de 21<sup>ste</sup> eeuwse vaardigheden en computational thinking. De leerlingen maken in maakonderwijs met ict kennis met nieuwe ict-technieken en toepassingen, bijvoorbeeld digitale fabricage. De ict-inzet in het proces en product is bij voorkeur grensverleggend en toekomstgericht. Tevens leren de leerlingen dat zij zich specifieke ict-vaardigheden (snel) eigen kunnen maken en hoe zij dat kunnen doen.

## Uitgangspunt 3: Wetenschap en techniekdoelen

Wetenschap en technologie doelen krijgen een plek in maakonderwijs met ict wanneer deze geen afbreuk doen aan het maakonderwijs. Onder de wetenschap en technologie doelen verstaan we doelen met betrekking tot onderzoeken, ontwerpen en begrip van en omgang met technologie en

techniek (zie <https://slo.nl/thema/meer/wetenschap/>). Onderzoeken en ontwerpen zijn continu in wisselwerking met elkaar, waardoor houdingen, kennis en vaardigheden in samenhang worden ontwikkeld. In maakonderwijs met ict verkennen en formuleren de leerlingen een probleem, op deze manier bakenen zij hun ontwerpvraag af. Daarna onderzoeken zij de probleem oplossing en komen tot een set ontwerpeisen. De ontwerpeisen vormen de basis om tot een onderbouwd ontwerp te komen. Dit ontwerp kunnen ze planmatig uitwerken tot een (werkend) prototype.

De ontwerpeisen en het probleem zijn de basis om naar terug te kijken in de evaluatie en het testen en evalueren van het prototype. Technologie en technieken komen in het maakonderwijs met ict aan bod, doordat leerlingen deze kennis en vaardigheden nodig hebben om planmatig te komen tot een ontwerp en dit uit te werken tot een (werkend) prototype.

## **Uitgangspunt 4: Versterken van probleemoplossend vermogen**

Maakonderwijs met ict daagt leerlingen uit om dingen te ontwerpen om daarmee een probleem of vraag op te lossen. Het vraagt de leerlingen om actief en creatief te denken en draagt daarmee bij aan het ontwikkelen van probleemoplossend vermogen.

Maakonderwijs met ict stimuleert creativiteit: de leerlingen realiseren een prototype en komen gedurende het maakproces steeds in situaties waarbij er niet een vaste oplossing blijkt te zijn. Elke verstoring daagt uit tot creatief denken. Het daagt de leerlingen uit om (anders) te denken aangezien er geen gewenst of een goed antwoord bestaat. Het is erop gericht om de leerlingen te verplaatsen in nieuwe situaties, contexten en problemen om van te leren.

Maakonderwijs met ict begint meestal met het afbakenen van een onderzoeksvraag en/of ontwerpvraag. Dit passend bij een (bestaand) probleem of eigen ideeën die relevant zijn in de belevingswereld van de leerlingen. Leerlingen stellen vragen niet altijd automatisch en moeten worden aangemoedigd om vragen te formuleren, een plan te maken en actie te ondernemen.

## **Uitgangspunt 5: Samenwerken**

In maakonderwijs met ict leren leerlingen van en met elkaar. Ze leren verschillen zien tussen leerlingen en met die verschillen om te gaan en/of te waarderen. Omdat het maakproces vele facetten kent, kan iedereen meedoen en daarmee kan maakwerk 'inclusief' vormgegeven worden. Er kan binnen groepjes worden gedifferentieerd op bijvoorbeeld taken, rollen of talenten. Het leidt tot het besef bij kinderen dat je samen meer bereikt dan alleen: collectieve intelligentie. Samen kom je verder dan alleen, zowel binnen als buiten de grenzen van de school.

## **Uitgangspunt 6: Reflectie en inzichten in leren**

De leerlingen reflecteren steeds op hun acties en ontvangen en geven elkaar feedback. Met maakonderwijs met ict bouwen ze aan hun weg naar zelfstandigheid. Het leidt tot empowerment, de leerlingen krijgen meer grip op hun eigen situatie en omgeving doordat zij kunnen maken. Leerlingen leren dat fouten maken onderdeel is van leren. Leerlingen leren omgaan met tegenslagen. Leren (en maken) is geen rechte weg, maar een weg met kronkels, parallelwegen en doodlopende afslagen waar je wél bent ingelopen. Elk stukje van het doorlopen van die weg, dat proces is leren: het draagt bij aan het inzicht wat wél en niet werkt, wat wel of niet haalbaar of

bijvoorbeeld bruikbaar is. Maakonderwijs met ict gaat over het proces, leerlingen reflecteren op hoe en waarom zij maken. Het gaat bijvoorbeeld om het prototype en wat er geleerd en ontdekt is. Het gaat niet over het eindproduct.

## **Uitgangspunt 7: Intrinsieke motivatie**

In maakonderwijs met ict leren leerlingen vanuit intrinsieke motivatie om het eigen gekozen doel te bereiken. De leerlingen hebben keuzevrijheid en kunnen hun energie kwijt. Het eigenaarschap van het doel leidt tot motivatie en nieuwsgierigheid van de leerlingen. Leren door te maken is leuk! De lol van het experimenteren en creëren draagt ook bij aan de motivatie van leerlingen.

## **Uitgangspunt 8: Ontwikkeling van de leraar**

De rol van de leraar in maakonderwijs met ict is niet die van alwetende docent. De focus van de leraar zit veel meer in begeleiden, coachen, inspireren en het scheppen van goede voorwaarden zoals een veilig klimaat. Maakonderwijs met ict is niet lesmethode-gedreven. De leraar is juist zelf ook maker van zijn eigen onderwijs en is gericht op de ontwikkeling van leerlingen. De focus ligt hierbij niet alleen op het behalen van inhoudelijke doelen, maar ook op een breder sociaal maatschappelijk kader. Van de leraar wordt ook verwacht dat hij een enthousiaste maker is (of wil worden) die blijft leren en ontwikkelen.

## Colofon

iXperium/ *Centre of Expertise Leren met ict*

Academie Educatie, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen

[www.ixperium.nl](http://www.ixperium.nl)

*Redactie:*

Nieske Coetsier

Deze publicatie is mede mogelijk gemaakt dankzij een subsidie verstrekt door het NRO



**Naamsvermelding-NietCommercieel**  
4.0 Internationaal (CC BY-NC 4.0)