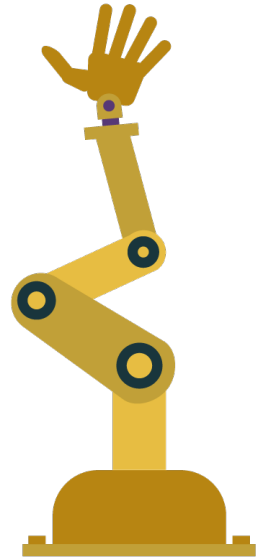


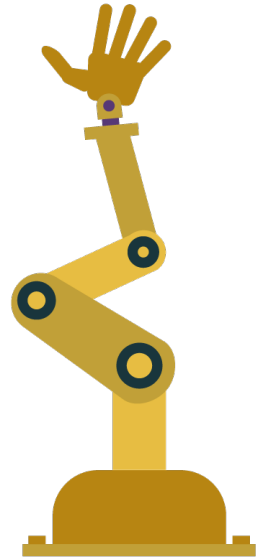
Opzet

1. Over maakonderwijs met ict
2. Context
3. Samenvatting arrangement voor maakonderwijs met ict
4. Relatie met de uitgangspunten
5. Lesweken



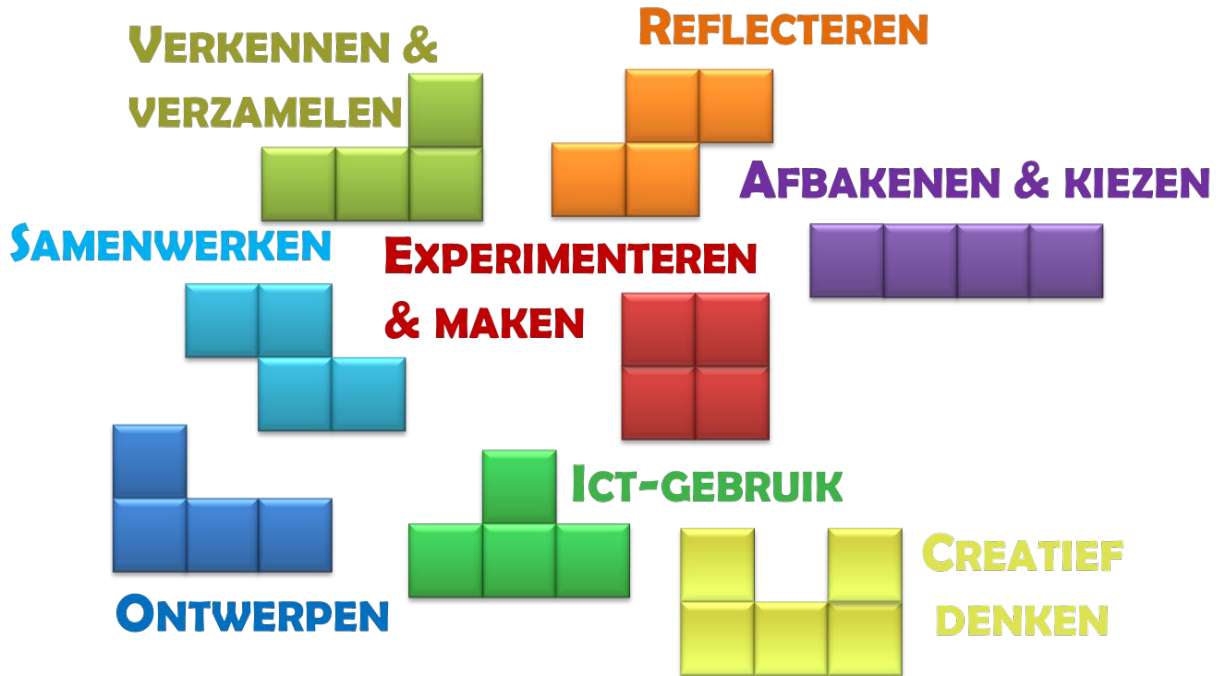
Opzet

1. Over maakonderwijs met ict
2. Context
3. Samenvatting arrangement voor maakonderwijs met ict
4. Relatie met de uitgangspunten
5. Lesweken





Competenties voor maakonderwijs met ict



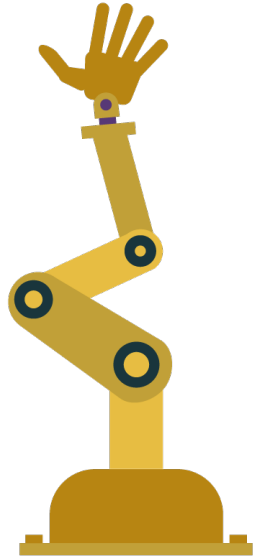


Over maakonderwijs met ict

Maakonderwijs met ict lijkt een potentieel effectieve manier te zijn om ict-geletterdheid, gebundeld aan creativiteit en innovatief handelen, te ontwikkelen. Het zoeken en ordenen van informatie over te gebruiken materialen, toepassingen, programmacode en oplossingsrichtingen zijn voorbeelden van activiteiten binnen de informatievaardigheden. Het online samenwerken, het maken van digitale schetsen en 3D-modellen, het laten aansturen van 3D-printers of lasersnijders doen een beroep op instrumentele vaardigheden. Het procesmatig (her-)formuleren en opdelen van problemen, het verzamelen en filteren van data en het programmeren van componenten die onderdeel zijn van het prototype zijn voorbeelden waarbij een beroep gedaan wordt op computational thinking vaardigheden van leerlingen.

Opzet

1. Over maakonderwijs met ict
2. Context
3. Samenvatting arrangement voor maakonderwijs met ict
4. Relatie met de uitgangspunten
5. Lesweken



Beschrijving van de school als context voor het leerarrangement voor maakonderwijs

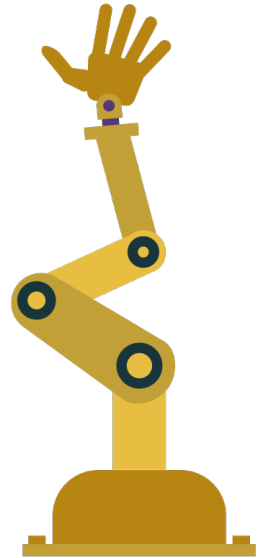
De Buut is een openbare basisschool en werkt vanuit de principes van *zien, gezien worden en laten zien*. Dat houdt in dat de leerlingen veel van hun werk presenteren aan medeleerlingen en ouders. De leerlingen hebben de regie in handen voor hun eigen leerproces. Zo kunnen ze tot op zekere hoogte zelf bepalen of en wanneer ze instructie halen.

Op de school zitten ongeveer 190 leerlingen verdeeld over 3 leerpleinen. De school staat in een welvarende wijk met veel hoogopgeleide ouders. Het schoolgebouw is nieuw en afgestemd op de visie van de school. Tijdens de bouw is er een ontdeklokaal gerealiseerd. Bij het thematisch en onderzoekend leren is er al enige ervaring met het maakonderwijs. Het streven van De Buut is om zoveel mogelijk vakken te integreren, dit geldt ook voor maakonderwijs.

Leren met ict en maakonderwijs neemt steeds een belangrijke plaats in in het onderwijs op de Buut.

Opzet

1. Over maakonderwijs met ict
2. Context
3. Samenvatting arrangement voor maakonderwijs met ict
4. Relatie met de uitgangspunten
5. Lesweken



Samenvatting van het maakonderwijs arrangement

Het **doel** van het maakonderwijs binnen de Buut is om kinderen creatief en kritisch te leren denken en daarnaast om de doelen van W&T en ICT te implementeren binnen het onderwijs.

De leerlingen krijgen inzicht in het onderzoeks- en maakproces, rolverdeling (welke rol past bij mij?), verschillende werk- en maaktechnieken en kunnen het product evalueren en ze kunnen verbeterpunten aangeven. Ook kunnen de leerlingen zich inleven in relevante maatschappelijke problemen en deze met elkaar bespreken.

Het arrangement duurt **8 weken** keer en heeft de omvang van ongeveer **3 uur per week**. Het heeft klassikale onderdelen en er wordt in groepjes en individueel/zelfstandig gewerkt. Ook zijn workshops (kleine aantallen kinderen tot klassikaal afhankelijk van rol leerlingen) onderdeel van het arrangement; bv 3D-printen, pitchen, webdesign en technisch tekenen.

Het gekozen thema: *Hoe kunnen we ervoor zorgen dat ouderen langer voor zichzelf kunnen zorgen/op zichzelf kunnen blijven wonen?*

Samenvatting van het maakonderwijs arrangement

De leraar heeft een begeleidende rol, hij stuurt zo min mogelijk. Wel kan hij naar behoefte ideeën (richtvragen en hulpvragen) toevoegen en of belemmeringen inbrengen. De succesfactor in het arrangement is een flexibele leraar die zicht heeft op de behoefte van de kinderen in het maakproces.

De kinderen moeten gedurende het proces het gevoel hebben dat hun werk een meerwaarde heeft voor het maatschappelijk probleem: de oplossing doet er toe.

De ontwikkelaar heeft getracht het arrangement zo te ontwerpen dat het gemakkelijk inzetbaar is voor verschillende doelgroepen en thema's. Zo is het mogelijk om de opzet gelijk te houden en het thema aan te passen. De leraar stemt het arrangement af op zijn klas. De workshops zijn in het arrangement een vast onderdeel in de weken 4 tot en met 6. De inhoud van de workshops is afhankelijk van en verschilt per thema.

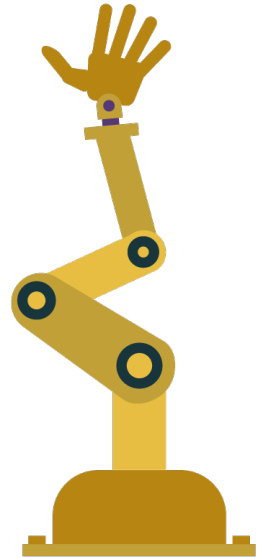


Simon Duijnste, bovenbouw leraar op basisschool De Buut in Nijmegen, heeft een leerarrangement gemaakt voor leerlingen van groep 6. Simon vertelt zijn ervaringen en geeft aan welke keuze's hij heeft gemaakt. Waarom heeft hij er bijvoorbeeld voor gekozen om de leerlingen vooraf verschillende rollen te geven?

<https://youtu.be/jBaeVJExE54>

Opzet

1. Over maakonderwijs met ict
2. Context
3. Samenvatting arrangement voor maakonderwijs met ict
4. Relatie met de uitgangspunten
5. Lesweken





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 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 worden bij voorkeur aangeleerd op het moment dat deze nodig zijn. Maakonderwijs zorgt wél dat leerlingen kennismaken met diverse soorten hand- en ict-vaardigheden die in kunnen worden ingezet. In maakonderwijs met ict maken leerlingen met hoofd, hart en handen. De constructionistische werkwijze leidt tot contextgebonden 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 aanklooiën 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.



**EXPERIMENTEREN
& MAKEN**



De leerlingen beseffen dat alles gemaakt is en herkennen het productieproces van producten doordat in het arrangement onderzoeksvragen worden gesteld die de kinderen moeten uitwerken en zo tot een eerste opzet van de ontwerpschets komen.

De leerlingen beseffen dat zij de wereld kunnen veranderen door te maken want in het arrangement zit de uitdaging om veranderingen en/ of verbeteringen in de wijk vorm te geven.



**EXPERIMENTEREN
& MAKEN**



De leerlingen kunnen een stappenplan maken en uitvoeren doordat ze in het arrangement leren welke materialen nodig zijn. Dat gebeurt door verschillende interventies op materiaalvaardigheden en ICT-vaardigheden.



**EXPERIMENTEREN
& MAKEN**



In het maakonderwijs is ruimte om te experimenteren en fouten te maken doordat in het arrangement er tijd voor is ingeruimd.

In week 3 is er ruimte in het "aanrommelen", ontwerpen en experimenteren met verschillende ideeën, materialen en technieken. In week 4,5, en 6 maken de kinderen het product, testen het en bouwen vanuit daar verder.

Het abstract ontwerpen en het concreet uitvoeren is steeds in wisselwerking met elkaar omdat de kinderen vanuit een idee een ontwerp maken en deze vervolgens gaan uitvoeren (bouwen). Mocht iets niet werken/ beter kan dan begint het proces weer opnieuw met de nieuwe gegevens erbij.



“Alles wat we gebruiken in ons dagelijks leven is ooit door iemand bedacht en gemaakt. We staan er niet bij stil, maar bij een pen in ons hand hebben we een sterk staaltje techniek in de hand. Het besef aanleren dat dit gemaakt is, is belangrijk. Vanuit daar kun je met de kinderen gaan ontdekken welke vaardigheden iemand moet hebben om van een idee een product te maken. Met die kennis kun je zelf een eerste stap van het maken zetten.”

De leraar aan het woord

Uitgangspunt 1: Maakbesef en maakvaardigheden



Uitgangspunt 2: inzet van ict

In maakonderwijs met ict bedenken en maken leerlingen hedendaagse oplossingen voor hedendaagse problemen. Leerlingen gaan daardoor aan de slag met 21^{ste} -eeuwse vaardigheden. 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^{ste} -eeuwse ict-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. Het leert de leerlingen dat zij zich specifieke ict-vaardigheden (snel) eigen kunnen maken en hoe zij dat kunnen doen.



ICT-GEbruIK

Ict inzetten om beter te kunnen werken: samenwerken, presenteren, maken, reflecteren, meten,

In deze slide zijn de belangrijkste activiteiten in maakonderwijs teruggebracht tot drie. Het gaat dan om verkennen in breedste zin (testen, verzamelen, kennismaken met nieuwe technieken), maken ook in breedste zin (van 3d printer tot programmeren of maken van digitaal ontwerp) en overleggen. Onder overleggen valt ook het kunnen overleggen van producten of het presenteren.

ICT is integraal onderdeel van het leerarrangement

ICT & verkennen: De leerlingen krijgen workshops met verschillende ICT-middelen aangeboden. De leerlingen mogen experimenteren en opdrachten uitvoeren met behulp van ict. Voor het verkennen van het probleem wordt Prowise mindmap ingezet.

ICT & maken: 3D-printer, Webdesign, digitale logboek a.d.h.v. genial.ly of thinglink (interactieve poster). De leerlingen bepalen zelf nav de workshops welke ICT-middelen gaan toepassen. Eén toepassing is verplicht, bijvoorbeeld het integreren van een microbit of van de 3D printer.

ICT & overleggen: De leerlingen houden een digitaal logboek bij in een ict-applicatie, bijvoorbeeld genial.ly of thinglink (interactieve poster). Ze geven elkaar tips en tops digitaal bijvoorbeeld met de app Padlet.



Leerlingen maken kennis met **nieuwe** ict-technieken;
grensverleggend en toekomstgericht door

Webdesign, 3d printer, interactieve
muurkrant, microbit

De leerlingen leren hoe zij zich specifieke ict-vaardigheden
snel eigen kunnen maken door

De docent → workshops door
experts in het veld.

De leerling → van elkaar en
specifieke workshops door docent of
expert.

**Ict inzetten om beter
te kunnen werken:
samenwerken,
presenteren, maken,
reflecteren, meten,**



“Bij het 3D-printen bleken er maxima te zitten aan de afmetingen van het te printen object, wat de leraar van te voren niet wist. Hierdoor moest het ontwerp van sommige leerlingen ter plekke in het iXperium worden aangepast/verkleind. Een volgende keer kunnen deze beperkingen al bij het ontwerpen worden meegenomen door de leerlingen.”

De leraar aan het woord

Uitgangspunt 2: inzet van ict



Uitgangspunt 3: wetenschap en techniek

Wetenschap en technologiedoelen krijgen een plek in maakonderwijs wanneer deze geen afbreuk doen aan maakonderwijs. Onder de wetenschap en technologie doelen vallen 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 dit probleem oplossing en een set ontwerpeisen te komen. De ontwerpeisen vormen de basis om tot een onderbouwd ontwerp te komen, waarna zij dat planmatig uit kunnen werken tot een prototype. De ontwerpeisen en het probleem zijn dan basis om naar terug te kijken in de evaluatie en het testen en evalueren van het prototype. Technologie en technieken komen in 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 3: wetenschap en techniek

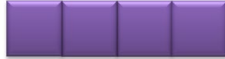
De leerlingen kregen een workshop technisch tekenen. Het idee was dat ze daarmee een beeld konden maken van het hele prototype en het deel wat in het iXperium met de 3D printer geprint kon worden.

VERKENNEN &
VERZAMELEN



Verkennen en verzamelen

AFBAKENEN & KIEZEN



Leerlingen verkennen en verzamelen als volgt:

In kaart brengen voorkennis a.d.h.v. mindmap.
Daarvanuit komt er een (kort) onderzoekje. De
resultaten daarvan worden plenair teruggekoppeld.

De leraar ondersteunt dit door

Te faciliteren. Voldoende voorkennis bezitten.

meerdere uitkomsten

ontdekkingen

beeldmateriaal

waarnemingen

ervaringen

bronnen raadplegen

kennis en meningen
van experts





Afbakenen en kiezen:

"Ik merk over het algemeen dat de leerlingen de projecten te groot maken. Ze willen meteen de hele wereld verbeteren. Dat is niet praktisch. Ik wil dit de volgende keer proberen kleiner te houden: hoe kun je met beperkte middelen iets 'groots' doen? Een groepje heeft bijvoorbeeld een uitschuifarm gemaakt, dat is mooi klein en handelbaar."

"Het technisch tekenen was te moeilijk voor de leerlingen. Er waren te veel vragen, leerlingen liepen te veel vast, veel kinderen wisten niet hoe ze het aan moesten pakken. Voor groep 3 zou het misschien wel kunnen."

De leraar aan het woord

Uitgangspunt 3: wetenschap en techniek



Uitgangspunt 4: versterken 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 begint meestal met het afbakenen van een onderzoeksvraag en/of ontwerp vraag passend bij een probleem of eigen ideeën die relevant zijn in de belevingswereld van de leerlingen. Leerlingen stellen vragen niet altijd automatisch, maar moeten worden aangemoedigd om vragen te formuleren, een plan te maken en actie te ondernemen.

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

Onderzoeksvraag/ ontwerpvrage

Dit gaat niet altijd automatisch, hoe moedigt de docent leerlingen aan om vragen te formuleren, een plan te maken en actie te ondernemen?

De docent "luistert" naar de kinderen en speelt in op de behoefte. Daarbij kijkt hij naar de volgende punten:

- Loopt het?
→ organisatorisch. Voldoende materialen.
- Lukt het?
→ kunnen de leerlingen het idee uitvoeren.
- Leert het?
→ Doen de kinderen nieuwe kennis op en hoe laten ze dit zien?



CREATIEF
DENKEN



Hoe komt de leerling tot een relevante onderzoeksvraag of ontwerpvrage?

De opzet

Vanuit mindmap kiezen de leerlingen een idee/oplossing en diepen deze uit. Daarnaast doen de leerlingen uitgebreid onderzoek in hun eigen omgeving om helder te krijgen waar de behoefte van de ouderen ligt.



CREATIEF DENKEN

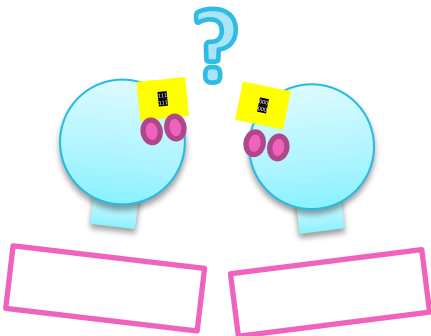
Doel: De leerling verplaatst zich in nieuwe situaties, contexten en problemen om van te leren



De **leerling** onderneemt daarvoor een onderzoek in eigen omgeving. Vanuit daar starten de leerlingen hun eigen bedrijfje op.



De **docent** ondersteunt dit door: de leraar faciliteert door ondersteuning vanuit kennis en vaardigheden. Daarnaast zorgt hij ervoor dat er voldoende *devices* aanwezig zijn voor de leerlingen.





“Bij elk maakproces loop je tegen dingen aan. Elk materiaal en gereedschap heeft zijn beperkingen. Beperkingen die we niet altijd op voorhand hebben kunnen voorspellen. Kortom een probleem dat opgelost moet worden. Tijdens het proces zie je dit veel langskomen bij de kinderen en ook een groot verschil in het oplossend vermogen. De een blijft ernaar kijken in de hoop dat er iets gebeurt, de ander blijft zoeken naar het waarom van het probleem. De laatste hoeft niet begeleid te worden. Bij de eerste ben je als leraar vooral vragen aan het stellen. Hoe komt het dat het niet werkt? Wat kun je doen om het wel te laten werken? Zo probeerde ik de kinderen met vragen zelf inzicht te geven in het probleem en de eventuele oplossing (die ik zelf ook niet altijd heb).”

De leraar aan het woord

Uitgangspunt 4: versterken probleemoplossend vermogen



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 5: samenwerken

De leerlingen werken in groepjes van 3 samen. De groepen worden samengesteld door de leraar. De leerlingen van groep 6 zijn op het leerplein verdeeld over de thuisgroepen A, B & C. De leraar heeft elk groepje in eerste instantie random samengesteld met leerlingen uit elke thuisgroep (een A, B en C leerling). Daarna heeft de leraar vanuit zijn ervaring met de leerlingen enkele groepen gewijzigd in verband met ongewenste combinaties.

De leerlingen werken samen in een mini-onderneming in een specifieke rol. Ze mochten zelf de rollen van verkoper, techneut en ict'er verdelen. De rollen hebben te maken met de workshops die in de loop van het arrangement worden aangeboden per rol. Op die manier krijgen leerlingen in één groepje verschillende expertises en is het relevant om samen te werken om van elkaar te leren.

De verkoper kreeg een workshop pitchen, de techneut een workshop 3D printen en de ict'er een workshop websites bouwen.

Uitgangspunt 5: samenwerken

Het samenwerken werd voor een deel gereguleerd door de rollen die de leerlingen kregen. Daarnaast mochten de Leerlingen binnen de groepjes de taken zelf verdelen, bijv. wie wanneer het logboek bijhoudt. Binnen sommige groepjes wordt het logboek steeds door een andere leerling bijgehouden, binnen andere groepjes doet steeds dezelfde leerling dat, dat mogen ze zelf afspreken.

De technische tekening moesten de leerlingen ieder voor zich doen, maar wel met elkaar afspreken wie wat (welk deel) zou tekenen.



Het groepje met de hovercraft was heel serieus bezig. Ze hoefden de hovercraft alleen nog maar even goed af te stellen en dan was ie perfect.

In dit groepje weet iedereen precies wat hij moet doen. Zij zijn echt aan het experimenteren wat het beste werkt. Je merkte dat in dit groepje de communicatie wel goed gaat: Als ik aan een leerling vraag 'wat heb je gedaan, wat moet je nog gaan doen?', dan weet hij het antwoord. Ze weten ook wat de ander ongeveer gedaan heeft.

Ook het groepje dat bezig is met een uitwendig skelet weet goed wat ze aan het doen zijn, die hebben overlegd wat ze gaan doen. Zij doen ook veel dingen samen, bijv. samen alles afgemeten.

De leraar aan het woord

Uitgangspunt 5: samenwerken

Er waren leerlingen die een houten plankje aan het zagen waren maar niet wisten waarom: dit bleek een symptoom van de slechte samenwerking in het groepje. Ze hadden niet overlegd. In het groepje wachtten de leerlingen op elkaar tot een ander iets af heeft. Dat groepje zou veel meer moeten overleggen met elkaar: "Wat doe jij, wat doe ik, zodat we het daarna samen kunnen doen?" Dat afstemmen deden ze niet, waardoor onduidelijk werd waar ze mee bezig waren. Een ontwerpplan hadden ze wel, maar ze hielden zich er niet aan. Het groepje had ook afspraken gemaakt over wie wat zou doen of in welke volgorde. Ook de verdeling vanuit de rollen techneut, ict-er en verkoper ging wel goed. Maar vervolgens moet het wel weer samenkomen. De leerlingen in het groepje communiceren niet. Bijv. degene die de website bouwt weet niet wat erin moet en die vraagt het ook niet aan de anderen. Zodra je dit merkt geef je de leerlingen aan dat zij met elkaar moeten afstemmen, en dat pakken ze dan wél op.



De leraar aan het woord

Uitgangspunt 5: samenwerken



Uitgangspunt 6: reflectie en inzichten

De leerlingen reflecteren steeds op hun acties en ontvangen en geven elkaar feedback. Met maakonderwijs 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 die weg, dat proces is leren: het draagt bij aan het inzicht wat wél en niet werkt, haalbaar of bv bruikbaar is. Maakonderwijs gaat over het proces, leerlingen reflecteren op hoe en waarom zij maken. Het gaat bv om het prototype en wat er geleerd en ontdekt is, niet over het eindproduct.

Uitgangspunt 6: reflectie en inzichten

De leerlingen zijn in dit leerarrangement heel zelfstandig. Feitelijk zijn zij steeds zelf verantwoordelijk voor hun (leer-)activiteiten in het maakonderwijs. Doordat zij steeds eigenaar van het proces zijn ontdekken zij steeds meer hoe het in elkaar zit. Het is dan zinvol om de leerlingen te stimuleren om niet bang te zijn om fouten te maken of het verkeerde te doen. Zolang de leerling maar de vervolgstap kan zetten. Dan gaat de leerling van doen naar al doende leren.

REFLECTEREN



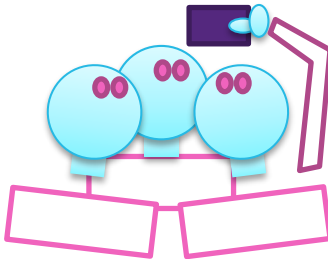
In het arrangement reflecteren de leerlingen als volgt op:

Het proces [van maken]: Zie logboek

Het product: Werkt het? Draagt het product bij aan het idee/oplossing?

Het eigen handelen: De kinderen houden hun logboek bij.

Het groepsproces: De leerlingen beoordelen elkaar door elkaar feedback te geven.



Opzet van de toetsing

De toetsing heeft de volgende onderdelen:

- Product: werkt het? Helpt het de oudere? Is het bedienbaar?
- Proces: Logboek. Is het netjes bijgehouden? Klopt de inhoud?
- Pitch: Hoe wordt het product in de markt gezet?
- Website: Functionaliteit. Staat alles er in? Filmpjes e.d.

De vraag die uiteindelijk beantwoord moet worden is: Wat hebben de kinderen geleerd en hoe? Het arrangement levert meer dan alleen een product op, het gaat ook om het leren samenwerken, wat doen we de volgende keer anders? Het vooruit denken, plannen van de activiteiten. Wanneer maken we welk onderdeel. Ook krijg je tijdens de lessen een goed beeld van de vaardigheden van de kinderen. Kan het kind timmeren, zagen etc? Is het gewend om met verschillende materialen en gereedschappen om te gaan?



“Een groepje had een plan wat waarschijnlijk niet ging werken, maar daar mogen ze zelf wel achter komen. Ik heb wel een aantal hints gegeven hierover, bijv. beperk het even tot het idee en laat kort zien hoe het werkt, dat ze het niet helemaal werkend hoeven te maken. Bijv. een poetsrobot, dat gaat niet allemaal werken.”

De leraar aan het woord

Uitgangspunt 6: reflectie en inzichten



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 bij maakonderwijs met ict maker van onderwijs. Gericht op de ontwikkeling van kinderen, waarbij de focus niet alleen ligt 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 die blijft leren en ontwikkelen.

Uitgangspunt 8: ontwikkeling van de leraar

De leraar heeft een begeleidende rol; luistert, speelt in op behoeften, stelt richtende hulpvragen en kijkt of het loopt bij de leerlingen. Leren ze, lukt het wat ze proberen?

Het loopt bijvoorbeeld als leerlingen hun eigen spullen kunnen pakken zonder dat ze vragen hoeven te stellen of dat de leraar mee hoeft te lopen.

Of het lukt: kunnen de leerlingen bijvoorbeeld zelf de plankjes aan elkaar schroeven als ze dat nodig hebben?

En leren de leerlingen: stellen de leerlingen vragen of pakken ze dat wat ze nog niet kunnen op als ze daar wat hulp bij hebben gehad?

Zit het gevraagde buiten de comfort zone, of lukt het daar nog binnen? Durven de leerlingen nieuwe dingen aan te gaan of uit te proberen?

Het is de rol van de leraar van om de leerlingen van successen naar leren te krijgen. Hij faciliteert het proces.



"Ik zou wel willen weten hoe ik het beste kan bijsturen. Hoe kan ik dit als begeleider het beste kan aanpakken. Wanneer moet ik leerlingen bijsturen?"

Wat te doen als leerlingen het te groot of te klein maken, of als leerlingen heel druk bezig zijn met een onderdeel dat eigenlijk niet van belang is? Moet je dit zeggen als leraar of moeten de leerlingen er zelf achter komen?"

"Ik zou wel eens willen zien hoe andere leraren dat aanpakken."

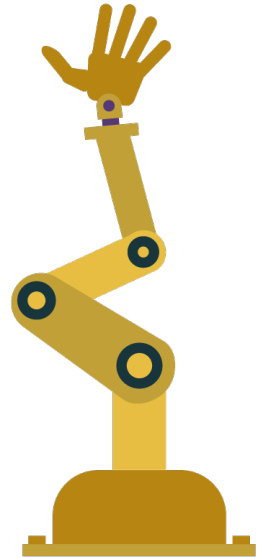
"Ik had graag bij een andere klas/leraar al een keer wat Maaklessen willen zien voordat ik het zelf ging doen. Dan had ik misschien een betere inschatting kunnen maken wat betreft welk niveau je kunt verwachten van leerlingen, en waar je op moet letten."

De leraar aan het woord

Uitgangspunt 8: ontwikkeling van de leraar

Opzet

1. Over maakonderwijs met ict
2. Context
3. Samenvatting arrangement voor maakonderwijs met ict
4. Relatie met de uitgangspunten
5. Lesweken



Week 1: Introductie thema

Het maken van de 3-tallen door de leraar:
Heterogene groepen, waarbij rekening gehouden wordt met de kwaliteiten en talenten van de kinderen. Elke leerling krijgt later nog een expertise toebedeeld: Techneut, verkoper en ICT'er.

De leerlingen houden vanaf les 1 een digitaal logboek bij. Ook verdelen ze de taken. Ze gebruiken daarvoor bijvoorbeeld een wordbestand, genial.ly of thinglink.

De leerlingen bedenken een bedrijfsnaam (en logo).

Kinderen gaan op onderzoek uit in hun eigen omgeving. Wat hebben de ouders nodig?
Kennen ze iemand in hun omgeving?

Het thema wordt geïntroduceerd aan de kinderen:

Hoe kunnen we ervoor zorgen dat ouders langer voor zichzelf kunnen zorgen/op zichzelf kunnen blijven wonen?

Met de kinderen wordt uitgebreid de problematiek die achter deze vraagstelling zit besproken. Hier kan al kort aan bod komen waar de ouders behoefte aan hebben en waar leerlingen aan moeten denken. (Let op dat je als leraar begeleidt en niet stuurt.)

Ook wordt er deze week klassikaal of in de maakgroepjes een uitgebreide mindmap gemaakt.

Ict-tools:

Mindmeister (online mindmap)

Mindmappen via Prowise

Padlet

Week 2: Ideeën week

De leerlingen bedenken zoveel mogelijk oplossingen, ideeën & plannen. Ze verzamelen kennis over het thema en komen zo op nieuwe ideeën.

De leerlingen houden een logboek bij.

De leraar faciliteert het proces van de leerlingen.

Activiteiten docent en leerling

De kinderen bedenken zoveel mogelijk ideeën/plannen. Ze verzamelen kennis.

De kennis en ideeën gaan ze clusteren, totdat er een onderwerp/idee eruit komt waar ze mee aan de slag gaan.

De leraar begeleidt het denkproces. Hij is hierbij niet sturend. Belangrijk is om nu goede open vragen te stellen, om kinderen in de juiste denkmodus te krijgen. Daarnaast faciliteert de leraar vooral het proces bij de leerlingen.

Eventueel kan de leraar een workshop brainstormen aanbieden. Op onderstaande link kom je bij een handleiding voor brainstormen uit.
<http://www.brainssstorm.com/brainstormen-handleiding/>

Week 3: Aanrommelen; ontwerpen; experimenteren.

De leerlingen houden een logboek bij.

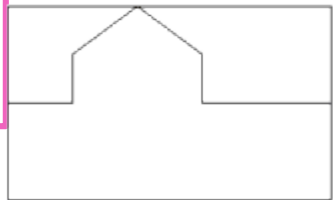
De leraar faciliteert het denk- en ontwerpproces. Hij stelt telkens de vraag of het plan/idee bijdraagt aan het idee/plan en wat het idee/plan gaat doen.

Activiteiten docent en leerling

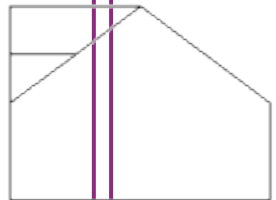
Opzet van de maakweek

De kinderen starten met het eerste idee/oplossing. Ze werken dit enigszins uit.
Ze "rommelen" en experimenteren met verschillende materialen.
Aan het einde van deze week krijgen/kiezen de kinderen de rollen. ICT'er, verkoper, technaut.

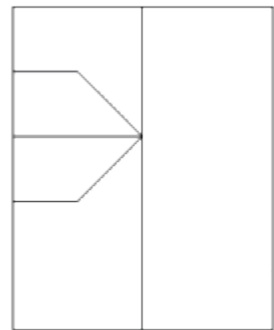
Aanbieden workshop technisch tekenen.
voor-, zij- en bovenaanzicht. Ook de 3D variant kan langskomen.
Mogelijk twee workshops nodig.



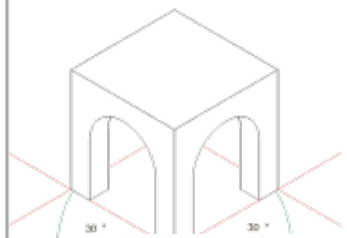
voor



zij



boven



Week 4, 5 & 6: Maken->testen-> evalueren->maken

De leraar begeleidt het maakproces. Hierbij stelt hij vooral vragen. Ook kan hij eventueel iets toevoegen aan het idee/plan of een belemmering opleggen.

De leerlingen houden het logboek bij. Ze delen opgedane kennis bij de workshops.

De leerlingen kiezen/krijgen elk een rol. De ICT'er (gaat aan de slag met de website), de techneut (gaat aan de slag met de 3D-printer) en de verkoper (presenteert het prototype uiteindelijk een de groep en deskundigen).

Activiteiten docent en leerling

Opzet van de
maakweek

In deze 3 weken staat het maken, testen, evalueren en het maken(aanpassen) centraal.

De kinderen testen hun prototype op functionaliteit, materiaal, verbindingen etc.

In deze weken worden ook de workshops aangeboden. Er zijn drie verschillende workshop.

1. 3D-printen. Elk prototype moet 1 onderdeel bevatten wat is geprint.
2. Webdesign. Elk groepje moet in de laatste week een website laten zien, die het product beschrijft en ondersteund. Bijvoorbeeld met foto, film.
3. Pitchen. Het product moet uiteindelijk verkocht worden. Het product moet in de markt gezet worden.

- School ICT'er geeft 2 a 3 workshopswebdesign
- Een student (LIO) geeft een aantal workshops pitchen.
- 3D printen gebeurt binnen de iXspace op de HAN Nijmegen



Week 7 & 8: Presenteren; verdiepen; verbreden.

De leraar zorgt dat er een “deskundig” panel aanwezig, de klas en eventueel andere geïnteresseerde.

In deze fase “beoordeelt” de leraar het proces a.d.h.v. het logboek en product. Werkt het? Voegt het iets toe?

Activiteiten docent en leerling

Opzet van de
maakweek

De leerlingen presenteren hun product. Dit doen ze door het product in de markt te zetten (pitchen). Daarbij geven ze antwoord op de vragen: Hoe werkt het? Waar draagt het aan bij?

Naast de website kan er ook een interactieve poster gemaakt worden in Genial.ly of met Thinglink. Hierin kan het proces goed beschreven worden aan de hand van foto's en video.

Alle facetten van de onderneming dienen terug te komen in de website en de pitch.

Aan het eind van deze periode vindt een uitgebreide evaluatie plaats van het arrangement in zijn geheel.

