

Toekomstmakers

Leerlingen als ontwikkelaars van reken-wiskundeonderwijs

Een mooie manier om leerlingen uit verschillende jaargroepen tegelijkertijd en met dezelfde activiteit te laten leren is de oudste leerlingen inschakelen om onderwijs te ontwerpen voor jongere kinderen. In dit artikel laten de auteurs zien hoe zij dit hebben aangepakt met leerlingen uit de bovenbouw en kleuters.

Ronald Keijzer en Anna Hotze zijn werkzaam bij Hogeschool iPabo, Petra Farber is coördinator digitale eigenheid bij OPSPoor, Annet Voskuil is leerkracht, mentor en coach bij OBS De Stap in Landsmeer

OBS De Stap in Landsmeer werkt aan het anders inrichten van het onderwijs. Kenmerkend voor hun vernieuwde onderwijs is dat de kinderen groepsdoorbrekend van en met elkaar leren en dat dit samen leren verbonden wordt met het gebruik van nieuwe technologieën. Kinderen geven onder meer zelf richting aan dit vernieuwde onderwijs. Op OBS De Stap worden deze kinderen dan ook aangeduid als 'toekomstmakers'. Een van de taken van de toekomstmakers uit de bovenbouw is om passende reken-wiskundeactiviteiten te ontwikkelen voor groep 1 en 2. De gedachte achter deze opdracht is dat zowel de kinderen in groep 1 en 2 hiervan leren als leerlingen in de bovenbouw. In dit artikel beschrijven we welke activiteiten die bovenbouwleerlingen ontwierpen, hoe ze die uitprobeerden bij kleuters en wat ze daarvan leren over wat kenmerkend is voor passende reken-wiskundeactiviteiten voor jonge kinderen. We zien dat de toekomstmakers zich laten verrassen door het rekenniveau van de kleuters en hun betrokkenheid.

Bovenbouwers als onderwijsontwerpers

Net als ervaren ontwerpers van reken-wiskundeonderwijs beginnen de toekomstmakers met het verkennen van de leef- en denkwereld van

hun doelgroep, de kleuters. Kleuters, zo weten ze, leren tellen en dat doen ze op verschillende manieren. Terugdenkend aan aanvankelijke strategieën bij het rekenen tot 10 en 20 van zichzelf en andere kinderen die ze kennen, gaan ze ervanuit dat kleuters veel op hun vingers tellen. Andere reken-wiskundedomeinen nemen ze niet uit zichzelf in beschouwing. Wel hebben ze oog voor materialen waar kleuters mee werken en wat voor spelletjes ze kleuters zien spelen. Ze bedenken wat dat zou kunnen betekenen voor de activiteiten die ze zelf gaan ontwerpen. Zo denken ze aan het gebruik van Lego of Duplo en van de Blue Bot. De Blue Bot is een programmeerbaar robotje dat een voorgeschreven aantal stappen vooruit kan rollen, een kwartslag kan draaien en ook geprogrammeerd kan worden voor een combinatie van stappen en draaien. De toekomstmakers stellen zich kleuters voor als bewegelijke kinderen. Dat leidt tot een idee van Rina en Koa om ze te laten hinkelen. Dit hinkelen biedt kansen om te tellen, namelijk het aantal keer dat je hebt gehupt. De toekomstmakers verwachten dat kleuters helemaal niet ver komen en dat dat aantal daarom makkelijk te tellen is. Maar voor het geval er een kleuter is die toch verder komt bedenken ze dat je kunt nagaan hoe ver je hebt gehinkeld of hoe vaak je een bepaald traject hebt afgelegd.

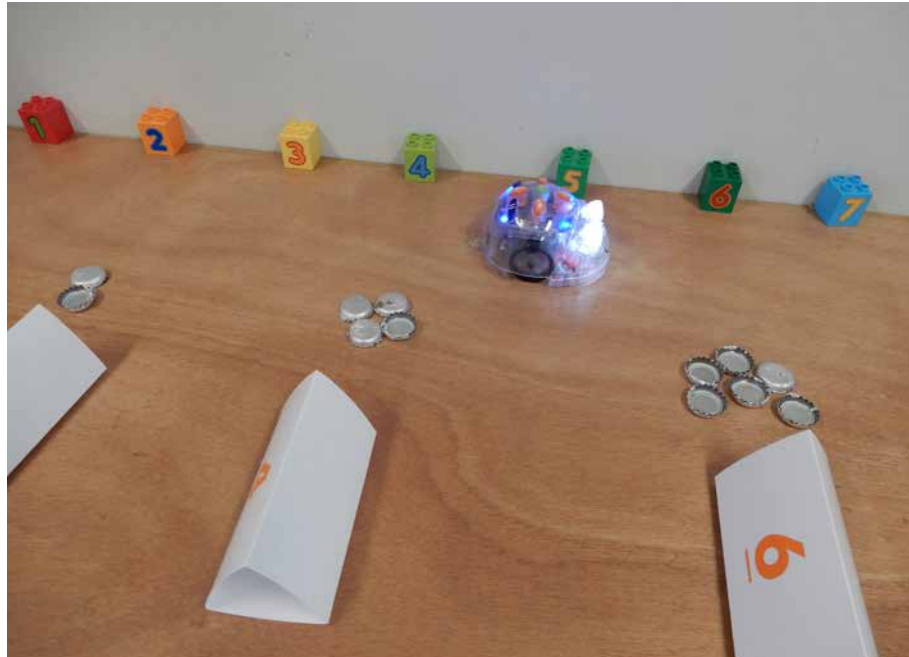
De drie toekomstmakers Christiaan, Jaz en Guus experimenteren met een spoorbaan en een brug waarvan ze autootjes laten rijden. Dat is leuk want het autootje rolt een eind door als je hem een flinke duw meegeeft. Maar, zo vragen de toekomstmakers zich af, hoe leidt dit nu tot het tellen? Overleg met de leerkracht biedt uitkomst. Je kunt naast de baan stapeltjes van Legostenen zetten met achtereenvolgens één steen, twee stenen, enzovoorts. De hoogte van de stapel geeft vervolgens aan hoever je bent gekomen.

Bij de Blue Bot bedenken toekomstmakers Fieke, Mika en Luke dat ze die alleen vooruit laten rijden en dat het aantal stappen dat het robotje vooruit gaat bepalend is voor wat er geteld gaat worden.

Drie ontwerpen

De ontwerpactiviteiten leiden uiteindelijk tot een drietal ontwerpen. Bij de Blue-Bot-race rijdt een Blue Bot, die door een toekomstmaker is geprogrammeerd, langs een rij legostenen met daarop de getallen 0 tot en met 9. De Blue Bot komt naast een van deze stenen tot stilstand. Dan is het de bedoeling dat een kleuter net zo veel kroonkurken bij elkaar legt als het getal op de legosteentoon aangeeft en er daarna een bordje met hetzelfde getalsymbool bij zet (afbeelding 1).

Bij de hinkelactiviteit staan er twintig pionnen in een kring. Iedere pion is voorzien van een getal. In de kring lopen deze getallen van 1 tot en met 20. De kleuters die dit spel spelen wordt



▲ 1. Bee-bot-race

gevraagd om een eindje langs de pionnen te hinkelen en het getal op de pion te noemen waar ze eindigen. Dat moet bepaald worden door de pionnen te tellen, omdat de getallen aan de buitenzijde staan en er aan de binnenzijde gehinkeld wordt. Als het getal genoemd is, kan het getal op de pion gebruikt worden ter controle (afbeelding 2).

▼ 2. Hinkelen

Bij het derde ontwerp 'Van de brug rijden' staat een karretje op rails boven op een brug. Kleuters krijgen de opdracht het karretje van de brug te duwen en daarbij te voorspellen hoe ver het karretje zal komen. Om dat aan te geven,



hebben de ontwerpers bedacht om naast de rails stapels met legoblokjes te plaatsen, met achtereenvolgens één, twee, drie, vier, vijf, zes, zeven, acht of negen blokjes. De kleuters delen hun voorspelling door het rangnummer te noteren van het stapeltje waar het karretje tot stilstand komt. En als dat gebeurd is, wordt nagegaan of het karretje verder gereden is dan de bedoeling is of eerder tot stilstand kwam. In beide gevallen wordt de kleuters gevraagd aan te geven hoeveel de stoppositie verschilt van de bedoelde stopplek (afbeelding 3).

Alle activiteiten die de toekomstmakers voor de kleuters ontwikkelden gaan over het tellen. Uiteindelijk gaat het om drie opdrachten waar de getallenlijn op een of ander manier verkend wordt. Dit model heeft in de drie activiteiten telkens een andere verschijningsvorm, namelijk die van getallen op legosteentjes, getallen op pionnen langs een hinkelbaan en hoogtes legosteentjes langs een rails.

Met kleuters aan het werk

De leerkracht van de kleuters kiest enkele kleuters voor iedere activiteit die de toekomstmakers ontworpen hebben. Met deze kleuters gaan de leerlingen uit de bovenbouw aan de slag. Daarbij merken de toekomstmakers overigens al vrij snel dat de Blue-Bot-race voor kinderen uit groep 2 te gemakkelijk is en regelen dat deze vervangen worden door kinderen uit groep 1. Die volgen het verplaatsen van de Blue Bot langs de getallen met grote aandacht. Als de Blue Bot tot stilstand is gekomen tellen ze het aantal benodigde doppen. Dat lukt niet altijd en dat vraagt van de toekomstmakers dat ze de kleuters helpen bij het tellen. Ze tellen daarom ter ondersteuning af en toe hardop mee. Als dat voor een van de kleuters niet voldoende hulp biedt, kiest een van de toekomstmakers ervoor om samen te tellen. Voorzichtig pakt ze een vinger van het kind uit groep 1 en als de vinger synchroon langs de doppen gaan tellen ze samen: 'Eén, twee, drie, vier, vijf, zes, zeven, acht.' Bij het hinkelen doen de kleuters actief mee. Ze hinkelen één of twee rondjes. Ze tellen het aantal hinkelstappen dat ze zetten of het aantal rondjes dat ze gehinkeld hebben, maar trekken zich weinig aan van de getallen op de pionnen. De kleuters interpreteren de vraag 'Hoe ver kun je komen met hinkelen?' als opdracht om zo ver mogelijk te hinkelen. Andere telopdrachten die de toekomstmakers aan het hinkelen willen verbinden vallen daarmee in het water. Dat neemt niet weg dat de kleuters enthousiast meedoen, door zo ver mogelijk rond te hinkelen. De toekomstmakers zien niet alleen hun ideeën een beetje in het water vallen, maar ook dat de kleuters onverwacht wel erg lang en ver kunnen hinkelen. Ook bij het van de brug rijden zijn de kleuters betrokken. Ze bedenken hoe ver ze denken te



▲ 3. Van de brug rijden

komen en geven het karretje een bijpassende zet. Ze noteren hun voorspelling met een whiteboardstift op een geplastificeerde kaart. Dan krijgt het karretje een flinke zet. Als het karretje tot stilstand komt kijken de kleuters gezamenlijk of de voorspelling uitgekomen is: 'Moet je nu harder of zachter duwen?' Telkens kijkt de kleuter waar het karretje is uitgekomen. Hij telt de legoblokjes naast waar het karretje gestopt is om vervolgens bijvoorbeeld te concluderen: 'Hij is te ver.' Toekomstmaker en kleuter concluderen in koor wat er wel moet gebeuren om het karretje op de bedoelde plek te krijgen: 'Nu minder hard duwen.'

De toekomst-
makers
ontwikkelen
zich tot jonge
ontwerpers van
reken-wiskunde
onderwijs en
gaan daarbij te
werk zoals ook
professionele
onderwijs
ontwikkelaars
dat doen.

Gericht terugkijken

Enkele dagen nadat de toekomstmakers met de kleuters aan de slag zijn geweest, kijken ze terug op de activiteiten met de kleuters. Ze vertellen wat er is gebeurd en wat hen opviel. De toekomstmakers vinden de kleuters knap, want ze konden goed met de activiteiten meedoen. Bij het hinkelen viel het ze op hoe ver ze kunnen hinkelen en hoe ver ze kunnen tellen. Verder beschrijven ze hoe ze na het rijden met een autootje samen met de kleuters controleerden hoever het karretje gereden had door gezamenlijk de legosteentjes op het stapeltje naast het autootje te tellen. Kleuters bleken goed te kunnen voorspellen waar het karretje zal stoppen, zeker als ze na een paar keer duwen wat meer ervaring hebben met het spel. Ook vertellen de toekomstmakers dat ze merken dat de kleuters een korte spanningsboog hebben: 'Ze zijn al snel erg wiebelig...' Samen met hun begeleider bedenken ze dat het goed is om de activiteiten actiever te maken door ze bijvoorbeeld tussendoor te laten bewegen. Maar als de spanningsboog van de kleuters besproken wordt, gaat het gesprek ook over het uitdagen van de kleuters. De toekomstmakers willen zorgen dat het niet saai wordt en dat doe je bijvoorbeeld door er een wedstrijd van te maken.



Het vervolg

De ervaringen van de toekomstmakers worden omgezet in afspraken voor een vervolg. Die gaan over hoe de activiteiten voor kleuters kunnen worden aangescherpt. De toekomstmakers bedenken dat het goed zou zijn om de activiteiten meer als spel te ontwikkelen, waarin de kleuters een grotere inbreng hebben.

De toekomstmakers overdenken ook het gebruiken van de ervaringen met de kleuters voor activiteiten die ze ontwikkelen voor een andere groep. Daarvoor bedenken ze samen met de begeleider dat er voor de oudere kinderen werkelijk een probleem moet worden opgelost en dat het mooi is als de kinderen bij de reken-wiskundeactiviteit zelf kunnen experimenteren en onderzoeken. Omdat ze in de volgende ronde waarschijnlijk met kinderen in de middenbouw gaan werken, gaat het in de bespreking ook over hoe de toekomstmakers ooit zelf vermenigvuldigtafels hebben geleerd.

De toekomstmakers hebben met het ontwerpen en uitproberen van hun ontwerpen ervaren hoe je deze kunt afstemmen op kleuters. Je kunt voordoen wat ze moeten gaan doen, maar je kunt ze ook laten experimenteren en zelf de regie geven over hun spel. Dat maakt dat ze leren en ontdekkingen doen (Keijzer, Boland, Van der Zalm, & Peltenburg, 2020). Dat nemen ze mee bij het ontwikkelen van activiteiten voor kinderen in de middenbouw, want ook die leren veel als het leren onderzoekend gemaakt wordt (Jonker & Wijers, 2016). En in dit denken over nieuwe activiteiten nemen de toekomstmakers het gebruik van nieuwe technologieën mee in hun overweging, want die zijn mogelijk goed bruikbaar bij de activiteiten die de bovenbouwers voor de middenbouwers voor ogen hebben.

Tot slot

De toekomstmakers gaan actief aan het werk om nieuwe activiteiten te ontwikkelen en om deze uit te werken. Ze proberen de activiteiten uit op elkaar om te bedenken hoe je kunt verwachten dat kinderen reageren. Daarbij zijn ze bijvoorbeeld aan de slag gegaan met een microbit. Een microbit is een kleine computer waar kinderen vanaf ongeveer 10 jaar op een laagdrempelige manier mee kunnen leren programmeren (Heldens & Maas, zj). De toekomstmakers ontdekken dat de microbit ook gebruikt kan worden als stappenteller. Verder gaan ze na, dat een stap van een leerling in groep 4 of 5 ongeveer 25 cm lang is. Dit leidt tot ideeën om de microbit in te zetten voor het meten van lengte en van oppervlakte, maar ook voor de tafels. Voordat de ideeën kunnen worden uitgeprobeerd met kinderen uit groep 5, blijkt dat de plannen voorlopig niet kunnen worden beproefd. De school is gesloten in verband met de coronacrisis. Maar dat maakt het denkwerk van de toekomstmakers niet minder belangrijk. Zij ontwikkelen zich tot jonge ontwerpers van reken-wiskundeonderwijs en gaan daarbij stukje bij beetje te werk zoals ook professionele onderwijsontwikkelaars dat doen. Ze vormen zich een beeld wat ze de lerende willen laten ervaren, ze experimenteren met de wiskunde en met materialen, ze bedenken vervolgens een activiteit waarmee ze het beoogde denken zouden kunnen bereiken en proberen dat uit. Die ervaringen worden gebruikt om van te leren. En niet alleen de toekomstmakers en de kinderen die met hun activiteiten aan de slag gaan profiteren van deze werkwijze. De hele school komt zo in beweging, omdat ook leerkrachten meedenken over het spelser maken van het onderwijs en mogelijkheden die nieuwe technologieën bieden om dit te realiseren.

Noot

Dit project wordt mogelijk gemaakt met een innovatiesubsidie van het Expertisecentrum Wetenschap en Techniek Noord Holland (EWT-NH). De auteurs bedanken de toekomstmakers van basisschool OBS Landsmeer voor hun inzet en enthousiasme.

Literatuur

Heldens, P., & Maas, P. (zj). *microbit101*. Opgeroepen op april 14, 2020, van microbit101: <https://microbit101.nl/>
Jonker, V., & Wijers, M. (2016). *Onderzoeken in de rekenles*. Den Haag: Platform Beta Techniek.
Keijzer, R., Boland, A., Van der Zalm, E., & Peltenburg, M. (2020). Mathematics in play. *EAPRIL 2019 Conference Proceedings* (pp. 13-24). Leuven: EAPRIL. Retrieved April 7, 2020, from https://eapril.org/sites/default/files/2020-04/Proceedings2019_3.pdf



Van de vereniging Arbeidsrechtelijke vragen



De NVORWO is lid van de Federatie van Onderwijsvakorganisaties (kortweg: de FvOv) en heeft het bureau Onderwijsvakbondsjuristen gevraagd een juridische helpdesk-functie te vervullen. Als u werkzaam bent bij een onderwijswerkgever po, vo, mbo, hbo/wo, educatieve diensten (zie website FvOV voor precieze afbakening), dan kunt u bij hen

terecht met uw arbeidsrechtelijke vragen:
E-mail: advies@onderwijsvakbondsjuristen.nl
Eerste aanspreekpunt: Dhr. Remko Littooij,
06-16500695
Voor meer informatie zie ook:
www.nvorwo.nl/nvorwo