

Vakkenintegratie: daar kun je op rekenen!

Vakoverstijgend werken aan creatief,

kritisch en probleemoplossend denken

Rens Gresnigt, Lou Slangen & Wim Brouwer, de Nieuwste Pabo

De leerling ontwikkelt kennis en vaardigheden door creativiteit en nieuwsgierigheid in te zetten, aldus het eerste kenmerk van de visie op toekomstgericht onderwijs uit het advies van Platformonderwijs2032 (Schnabel, 2016). Dit kenmerk veronderstelt dat leerlingen probleemoplossend aan de slag gaan, kritische vragen stellen en hun inventiviteit gebruiken. Dat klinkt fantastisch, maar hoe kan een leerkracht voor elkaar krijgen dat dit gebeurt? In dit artikel schetsen we aan de hand van praktijkvoorbeelden in het primair onderwijs hoe je als leerkracht dit soort vaardigheden en houdingen kunt stimuleren. Belangrijk daarvoor is dat leerlingen onderwijstaken niet ervaren als opdrachten voor een vak maar als echte problemen met meerdere dimensies om op te lossen. Dit kan bewerkstelligd worden door op een meer vakoverstijgende manier te gaan werken (Thijs, Fisser, & Hoeven, 2014). We beginnen met het schetsen van de theoretische achtergrond rond vakoverstijgend onderwijs en werken vervolgens enkele praktische voorbeelden uit.

Onderwijs 2032 en 21e eeuwse vaardigheden

Toekomstbestendig onderwijs vormgeven vraagt 21e eeuwse vaardigheden zoals beschreven door SLO (Thijs e.a., 2014) en het advies van het Platform onderwijs2023 (Schnabel, 2016). Daarbij draait het om een nieuwsgierige houding, vragen stellen, verbeeldingskracht gebruiken, verbanden leggen, producten ontwerpen, experimenteren en risico's durven nemen. Het platform beschrijft bovendien dat de rekenvaardigheid één van de belangrijke onderdelen van een toekomstig curriculum is. Maar onderwijs2032 hecht ook veel belang aan vakoverstijgende vaardigheden: leervaardigheden, *creëren, kritisch denken, probleemoplossen* en samenwerken.

De discussie rondom de 21e eeuwse vaardigheden loopt al een aantal jaren. Welke vaardigheden hiertoe gerekend worden verschilt van publicatie tot publicatie. De 21e eeuwse vaardigheden die de SLO beschrijft zijn: communiceren, samenwerken, *creativiteit, kritisch denken, probleemoplossend denken en handelen*, sociale en culturele vaardigheden, zelfsturing en vier deelvaardigheden van digitale geletterdheid. Er is - logischerwijze - flink wat overlap tussen de vaardigheden van Onderwijs2032 en de 21e eeuwse vaardigheden. In essentie gaat het om de brede opvatting over wat leerlingen aan generieke vaardigheden moeten beheersen om te kunnen participeren in een toekomstige samenleving. In de praktijkvoorbeelden hieronder concentreren we ons op de vaardigheden die hierboven cursief zijn afgedrukt.

De overheid streeft na dat in 2020 op alle basisscholen aandacht wordt besteed aan Wetenschap & Technologie. Kritisch en creatief denken en probleemoplossend handelen maken hier fundamenteel deel van uit: *Wetenschap en Technologie begint bij*

de verwondering: waarom is de wereld zoals ze is? Vanuit die attitude komen vragen op of worden problemen gesignaleerd. De zoektocht naar antwoorden op die vragen en problemen leidt tot oplossingen in de vorm van kennis en/of producten. Deze oplossingen zijn tegelijk weer uitgangspunt voor nieuwe vragen. Onderwijs in wetenschap en technologie stimuleert en bestendigt een nieuwsgierige, onderzoekende en probleemoplossende houding bij kinderen. Het gaat om onderzoekend en ontwerpend leren, waarmee 21e eeuwse vaardigheden worden ontwikkeld (Clevers & Willems, 2013, p. 6).

Hoewel we ons allemaal wel een voorstelling kunnen maken van dergelijke vaardigheden is het niet direct duidelijk wat leerlingen dan daadwerkelijk kunnen. Het SLO heeft daarom een voorbeeldmatig leerplankader beschreven waarin de verschillende begrippen nader gespecificeerd worden (zie Tabel 1 voor een voorbeeld).

Tabel 1. Leerplankader Probleemoplossend denken en handelen (curriculumvandetoekomst.slo.nl).

Probleemoplossend denken en handelen	De leerling...
Problemen signaleren en verkennen	<ul style="list-style-type: none"> • Weet dat er problemen van verschillende aard zijn en dat veel problemen kunnen worden opgelost. • Herkent situaties waarin van een vraag of probleem sprake is, kan aangeven wat onduidelijk is. • Kan aangeven in welke situatie het probleem of vraag zich voordoet.
Problemen analyseren en definiëren	<ul style="list-style-type: none"> • Kan elementen van het probleem benoemen en daarbij deelvragen formuleren. • Kan een probleemstelling formuleren door het verschil tussen huidige en gewenste situatie te omschrijven.
Probleemoplosstrategieën kennen en genereren	<ul style="list-style-type: none"> • Weet dat er verschillende probleemoplosstrategieën zijn en kan aangeven uit welke algemene stappen deze bestaan. • Kan probleemoplosstrategieën genereren op basis van de probleemstelling.
Probleemoplosstrategieën analyseren en selecteren	<ul style="list-style-type: none"> • Kan analyseren welke oplossingsstrategieën passen bij de probleemstelling. • Kan criteria benoemen om een keuze te maken uit de voorgestelde oplossingsstrategieën, passend bij de probleemstelling.
Mogelijke oplossingen genereren	<ul style="list-style-type: none"> • Kan in verschillende richtingen denken om tot oplossingen te komen. • Kan verschillende oplossingsrichtingen voorbeeldmatig uitwerken. • Kan denken in patronen om problemen systematisch op te lossen. • Kan verbanden leggen en zo mentale modellen creëren die relevant zijn voor het probleemoplossen.
Beargumenteerde beslissingen nemen	<ul style="list-style-type: none"> • Kan de voorgestelde oplossingen beoordelen in relatie tot het oorspronkelijke probleem. • Kan beredeneren waarom de voorgestelde oplossing(en) passen bij het oorspronkelijke probleem.
Toepassen en evalueren van de oplossing	<ul style="list-style-type: none"> • Kan de voorgestelde oplossing toepassen in de praktijk. • Kan de voorgestelde oplossing toetsen aan het oorspronkelijke probleem. • Kan terugblikken op het doorlopen probleemoplosproces.

Het werken aan deze vaardigheden kan volgens SLO (Thijs e.a., 2014) het beste door voor een geïntegreerde aanpak te kiezen waarbij vaardigheden met een of meer concrete vakinhouden worden verbonden. Daarnaast worden door het SLO ook vragen aangekaart waarop nog geen eenduidig antwoord is: Moet het hele curriculum anders gestructureerd worden? Kunnen de vaardigheden ook naast de

vakken onderwezen worden? Hoe zorg je voor voldoende aandacht voor deze vaardigheden?

Vormen van integratie kiezen

Wij veronderstellen dat er meerdere antwoorden mogelijk zijn op deze vragen. Het zijn juist de leerkrachten die zelf moeten bepalen wat het meest bij hen, hun leerlingen, de school en de mogelijkheden past.

Het is daarom belangrijk dat je als leerkracht zicht hebt op diverse mogelijkheden om deze vragen te beantwoorden om vervolgens een beargumenteerde keuze te kunnen maken. Onderzoek van Gresnigt, Taconis, van Keulen, Gravemeijer en Baartman (2014) laat zien dat er verschillende manieren van integreren zijn. Een Nederlandse praktijkvertaling waarin we de verschillende vormen uitgebreid toelichten is te vinden in *Jeugd, School en Wereld* (Gresnigt & Slangen, 2015). We beperken ons hier tot een typering met een korte toelichting. In Tabel 2 zijn de verschillende vormen van integratie gerangschikt naar complexiteit.

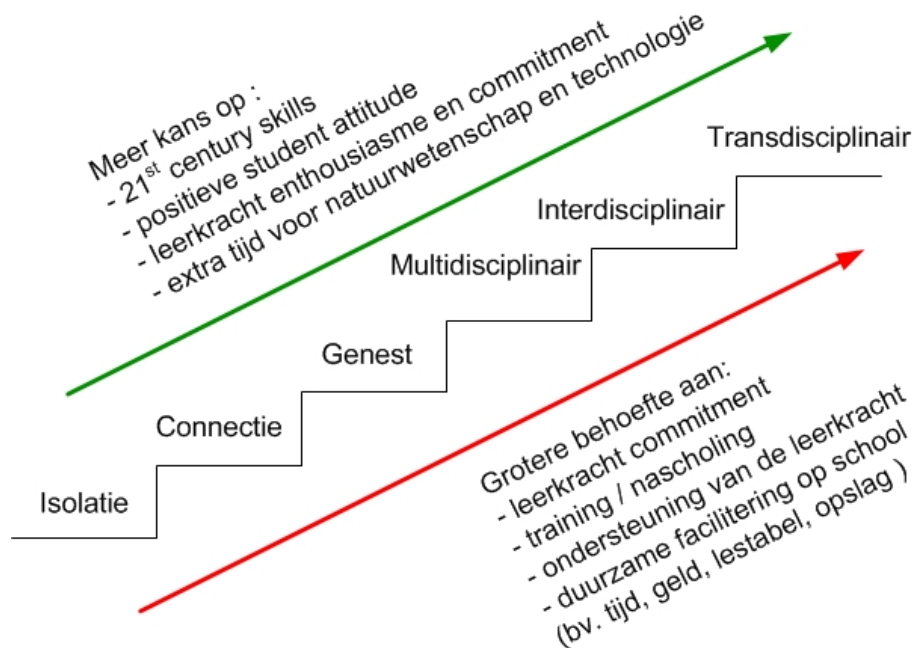
Tabel 2: Korte beschrijving van typen integratie. (Naar: Gresnigt & Slangen, 2015).

Naam	Beschrijving
Isolatie	Gescheiden vakken, geen integratie. Vaak gezien als de traditionele manier van lesgeven.
Connectie	Losse vaklessen. Maar de leraar legt expliciet een verbinding tussen de bestaande vakken en gaat er niet van uit dat de leerlingen dit zelf doen.
Genest	Binnen een vakles worden vaardigheden of inhoud van een ander vak aangesproken. De inhoud van het ene vak wordt gebruikt om het andere vak te verrijken.
Multidisciplinair	Twee of meer vakgebieden worden georganiseerd rond één thema. De disciplines behouden hun eigen identiteit en lesdoelen maar in de lestijd komen meer vakken aanbod.
Interdisciplinair	In de lessen wordt niet meer gerefereerd naar de individuele vakgebieden. Lessen worden niet meer vanuit vakken benaderd, nadruk op vaardigheden en concepten die vakoverstijgend zijn in plaats van vakgebonden.
Transdisciplinair	De lesdoelen overstijgen de vakgebieden, en komen voort uit de vragen en belevingswereld van de kinderen in plaats van de leraar.

Het komt er op neer dat er diverse vormen van integratie te onderscheiden zijn en dat elke vorm eigen kenmerken heeft. Het is belangrijk om je te realiseren dat de ene vorm niet beter is dan de andere, en dat je, afhankelijk van wat je wilt bereiken en welke middelen er beschikbaar zijn, een specifieke vorm kiest. Hoe 'hoger' je op de 'integratieladder' komt, hoe complexer de integratie (Afb. 1). Bij integratie hoog op de ladder zijn de lesdoelen vakoverstijgend en niet meer vakgebonden, en zijn de lestijd, de leeractiviteiten en de toetsing/evaluatie niet meer gericht op één vak maar op geïntegreerde doelen en vakken. Met 'complexe integratie' bedoelen we dus dat de vakken steeds meer delen: doelen, tijd, activiteiten, toetsing, enzovoort.

Als je in de klas reken-wiskundeonderwijs wilt integreren met W&T en andere vakken waarbij je kritisch, creatief en probleemoplossend handelen en denken wilt stimuleren dien je een keuze te maken hoe je dat wilt aanpakken. Afbeelding 1 laat zien dat de vormen van integratie samenhangen met kansen (groene pijl) en behoeften (rode pijl). Wil je niet te veel van je (reken)lesinhouden in één keer veranderen maar toch

de verbinding tussen de vakken en vaardigheden voor leerlingen expliciteren dan zijn integratievormen lager op de ladder een goede manier. Wil je veel nadruk leggen op 21e eeuwse vaardigheden of generieke rekenconcepten dan is het aantrekkelijk om voor interdisciplinair of transdisciplinair integreren te kiezen.



Afb. 1. Voorgestelde relatie tussen vorm van integratie en de kansen en behoeften voor kinderen en leraren (naar Gresnigt e.a., 2014).

Praktijkvoorbeelden: Integratie via een les met de propellerboot

Een propellerboot is een boot die veelal in moerasgebieden wordt gebruikt. De aandrijving van de boot zit niet onder water zoals bij de schroef van een motorboot, maar boven water en lijkt op een propeller van een vliegtuig. De propellerboot gebruiken we hier als voorbeeld om de diverse vormen van integratie toe te lichten. Daarbij verwijzen we telkens naar kerndoelen, tussendoelen en 21e eeuwse vaardigheden waaraan wordt gewerkt in de voorbeelden.



Afb. 2. De propellerboot wordt getest.

Connectie

Vorige week heeft Juf Marieke in groep 7 een les natuuronderwijs gegeven waarbij diverse soorten planten aan bod kwamen. Behalve planten die je boven water ziet zoals, bomen, struiken en kruiden ging de les ook over waterplanten en dat die planten in moerassen voorkomen.¹ Marieke gaf aan dat ze de term moerassen vol-

gende week ook zou gaan gebruiken in de aardrijkskunde les over klimaten.² In de daaropvolgende rekenles laat ze de leerlingen een cirkeldiagram maken van de moerassen.³ Het cirkeldiagram is een visualisering van de verschijningsvorm 'deel van een geheel'. Juf Marieke vraagt aan haar leerlingen bij het cirkeldiagram een duidelijke legenda op te nemen. Twee maanden na de aardrijkskunde les wil Marieke dat de kinderen een stroomkring leren maken.⁴ De kinderen maken allemaal een propellerboot met een batterij, een motortje en propeller. Tijdens de introductie van de les vertelt ze tegen de kinderen dat dit soort boten veel worden gebruikt in een moerassige omgeving met veel waterplanten, net zoals in de biologie- en aardrijkskundeles al naar voren kwam. De kinderen beargumenteren op het einde van de les welke boot zij het beste vinden.⁵

1. Kerndoel 40: De leerlingen leren in de eigen omgeving veel voorkomende planten (...) onderscheiden en benoemen (...).
2. Kerndoel 49: De leerlingen leren over de mondiale ruimtelijke spreiding van (...) klimaten (...) en natuurlandschappen.
3. Tussendoel bij kerndoel 23: De leerlingen leren wiskundetaal gebruiken; modellen, schema's en grafieken voor het uitdrukken van verdelingen.
4. Kerndoel 42: De leerlingen leren onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen zoals (...) elektriciteit.
5. 21e eeuwse vaardigheid creativiteit, waarbij het gaat om kunnen evalueren: de leerling kan de waardering beargumenteren en maakt daarvoor gebruik van vakspecifieke kennis en vaardigheden.

Genest

Juf Inge heeft voor haar techniekles een werkblad voorbereid rondom een propellerboot. De eerste pagina van het werkblad bestaat uit een eenvoudige tekst over wat een propellerboot is en hoe een stroomkring werkt.¹ Op de tweede pagina staat een stappenplan dat de kinderen kunnen gebruiken om zelf een propellerboot te maken. Van alle materialen staat de afmeting aangegeven en welke gereedschappen kinderen kunnen gebruiken om alles op maat te maken. De juf laat de tekst hardop voorlezen door de kinderen die nog wat oefening nodig hebben in het technisch lezen.² Tijdens de les lukt het sommige kinderen niet om de propeller te laten draaien. De leerkracht vraagt aan de leerlingen in stapjes al redenerend te achterhalen wat er met de stroomkring aan de hand kan zijn.³ Andere kinderen hebben moeite met het afmeten van de halfronde vorm van het hardschuim die de punt van de boot gaat vormen. Inge pakt een liniaal, rolmaat en huishoudcentimeter (Afb. 3) en vraagt de kinderen welk van de instrumenten ze het best kunnen gebruiken.⁴ In de verkenning van meetinstrumenten gaat het om het correct gebruik van het instrument. Al metende zullen kinderen in toenemende mate vaardiger worden in het aflezen van meetresultaten en inzicht krijgen in het ontstaan van meetfouten.



Afb. 3. Liniaal, rolmaat en huishoudcentimeter.

1. Kerndoel 42: De leerlingen leren onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen zoals (...) elektriciteit.
2. Tussendoel bij kerndoel 4: technisch lezen; verhogen van het leestempo en het lezen van woorden met complexere woordstructuren, afwijkende spellingpatronen en leenwoorden
3. 21e vaardigheid probleemoplossen, waarbij het gaat om oplossingen genereren: de leerling kan denken in patronen om problemen systematisch op te lossen.
4. Tussendoel bij kerndoel 33: de leerlingen leren meten en leren te rekenen met eenheden en maten zoals (...) lengte, omtrek (...); ervaring opdoen met het zelf bedenken van passende meetstrategieën.

Multidisciplinair

Meester Miel heeft een themadag georganiseerd. De hele dag staat in het teken van de Everglades. Alle vakken waar hij op een normale dag aan werkt komen vandaag ook aan bod. Na een korte introductie van meester Miel lezen de leerlingen een tekst over de vervuiling van de Everglades door propellerboten.¹ Leerlingen benoemen in de tekst welke alinea's informatief van karakter zijn en welke alinea's argumentatief van karakter zijn.² Vervolgens gaan de leerlingen berekenen wat de snelheid van de in het verhaal voorkomende boten is met behulp van een verhoudingstabel: als een boot in twee uur acht kilometer vaart, wat was dan zijn gemiddelde snelheid?³ Meester Miel wijst zijn leerlingen er op dat de verhoudingstabel niet enkel als uitrekenstabel gebruikt wordt maar ook als denkmodel. De leerlingen dienen zowel de grootheden (afstand, tijd en snelheid) als de eenheden (kilometer, uur en km/uur) te vermelden.

In de daarop volgende schrijfles krijgen de kinderen uitleg over wanneer je puntkomma's gebruikt en wanneer je dubbele punten gebruikt. Vervolgens schrijven ze allemaal een samenvatting over de milieuvervuiling in de Everglades waarbij ze minimaal twee keer een puntkomma gebruiken en twee keer een dubbele punt.⁴ De informatie die ze in de samenvatting opnemen moet ook informatie bevatten die ze zelf op internet hebben gevonden en die ze beargumenteerd belangrijk vinden om over te nemen.⁵

1. Kerndoel 4: De leerlingen leren informatie te achterhalen & Kerndoel 39: De leerlingen leren met zorg om te gaan met het milieu.)
2. Kerndoel 6: De leerlingen leren informatie en meningen te ordenen (...).
3. Kerndoel 26: De leerlingen leren structuur en samenhang van (...) verhoudingen op hoofdlijnen te doorzien en er in praktische situaties mee te rekenen.

4. Kerndoel 11: De leerlingen leren een aantal taalkundige principes en regels; regels voor het gebruik van leestekens.
5. 21e eeuwse vaardigheid kritisch denken, waarbij het gaat om houding: de leerling wil goed geïnformeerd zijn.

Interdisciplinair

De leerlingen bij Juf Michele in de klas hebben de grootste moeite om geconcentreerd te blijven, want over twee dagen begint de vakantie. Daarom besluit Michele om de volgende dag een extra projectdag, die er anders elke drie weken is, in te lassen. Als de kinderen 's middags even zelfstandig aan het werk zijn pakt ze drie grote bakken. De eerste bak vult ze met scharen, nietmachines, plakband, gereedschap uit het handvaardigheid lokaal en vijf stopwatches. De tweede bak vult ze met spullen uit de knutselhoek: karton, blikjes, lege flesjes, papier, ballonnen, stoffen lapjes, restjes plastic, piepschuim en stukjes hout. Op het einde van de lesdag vertelt ze de leerlingen dat ze de volgende dag aan een project gaan werken. De kinderen spitsen hun oren en gaan rechtop zitten, ze weten uit ervaring dat een projectdag altijd erg leuk is!

Michele vertelt de opdracht: *Ontwerp en maak een boot, meet driemaal de tijd die de boot nodig heeft om een bepaalde afstand over het water af te leggen. Geef de uitkomsten, in seconden, minuten en uren.¹ Maak de boot daarna sneller² en presenteer op het einde van de dag hoeveel keer sneller de snelste boot is in vergelijking met de langzaamste boot.³* Ter informatie maakt juf Michelle gebruik van krantenknipsels (Afb. 4) en laat daarmee zien op welke wijze gegevens gepresenteerd kunnen worden.

Olympische Spelen

  **Totaal**

MEDAILLESPIEGEL
Na 191 van de 306 finales*

	28	27	27	82
1 Verenigde Staten	17	17	10	44
2 Verenigd Koninkrijk	15	15	18	48
3 China	12	12	14	38
4 Rusland	10	7	6	23
5 Duitsland	8	9	6	23
6 Italië	8	2	3	13
7 Nederland	7	10	10	27
8 Frankrijk				

Afb. 4. Een voorbeeld van een krantenknipsel (Bron: NRC next).

Dan laat de juf de derde bak zien die nu nog leeg is: *Jullie nemen allemaal iets van thuis mee dat je voor de opdracht kan gebruiken, maar let op, het mag niet te groot zijn, het moet allemaal in deze bak passen. Ga nu in je groepje nadenken over wat je nuttig vind om mee te nemen.* De kinderen beginnen gelijk te overleggen over hoe ze het morgen zullen gaan aanpakken. Dan gaat de bel en de kinderen spreken nog vlug af wie morgen welke spulletjes meeneemt.⁴

1. Kerndoel 33: De leerlingen leren meten en leren te rekenen met eenheden en maten, zoals bij tijd (...).
2. Kerndoel 45: De leerlingen leren oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren)
3. Kerndoel 2: De leerlingen leren zich naar vorm en inhoud uit te drukken bij het geven en vragen van informatie, het uitbrengen van verslag, het geven van uitleg, het instrueren en bij het discussiëren & Kerndoel 24: De leerlingen leren praktische en formele rekenwiskundige problemen op te lossen en redeneringen helder weer te geven.
4. 21e eeuwse vaardigheid creativiteit, waarbij het gaat om oriënteren: de leerling kan met anderen communiceren over het onderwerp.

Transdisciplinair

Tijdens het kringgesprek in groep 2, de klas van Juf Evelien, praten opeens alle kinderen opgewonden door elkaar heen. Twee minuten geleden was het gesprek rustig begonnen. Maar toen Bram vertelde over het sinterklaasjournaal van gisteren liep het ineens uit de hand. De boot van Sinterklaas was tijdens een storm gezonken en nu konden de pakjes niet naar Nederland worden vervoerd. De pieten waren allemaal op zoek naar een nieuwe boot voor de Sint maar konden nog geen geschikte boot vinden. Alle kinderen bemoeien zich meteen met het probleem. Elin: *Mijn papa heeft een opblaasboot, die kunnen we wel opsturen.* Teun: *Ik vind dat we Sinterklaas moeten helpen.* Lorna: *Ik heb thuis al een boot voor sinterklaas gemaakt.* Jin: *We kunnen de pakjes ook zelf gaan ophalen.* De goede ideeën tuimelen over elkaar heen. Dan neemt Juf Emma het woord: *Zullen we met zijn allen eens kijken of we Sinterklaas kunnen helpen?*

Jaaah! roepen de kinderen. *We zullen eerst kijken hoe een goede boot er uit ziet,* zegt Emma. Ze neemt enkele voorlees- en plaatjesboeken die gaan over boten, storm, drijven en zinken, transport, enzovoorts. Ze bladert de boeken door, laat de kinderen de plaatjes zien en vraagt aan de kinderen hoe de nieuwe boot van Sinterklaas eruit moet komen te zien.¹ De kinderen hebben allemaal goede ideeën: een hoge mast, zodat de boot snel kan varen, een groot ruim zodat de pakjes erin passen, een motor met een snelle schroef, een plat dek waarop het paard kan staan, een stuurwiel om het roer te bedienen, een kajuit zodat Sinterklaas droog kan zitten. De juf neemt alle belangrijke woorden met de kinderen nog een keer goed door voordat de kinderen aan de slag gaan.² Nu gaan de kinderen allemaal aan de boot werken. Ze kiezen zelf of ze een boot tekenen of knutselen.³ De juf geeft wel een belangrijke opdracht mee: *Als jouw boot klaar is moet je goed uit kunnen leggen met welke materialen de pieten jouw boot in het echt kunnen nabouwen. Die gegevens sturen we dan op naar Spanje!* Terwijl de kinderen druk aan het bouwen en tekenen zijn vraagt Evelien telkens aan de kinderen hoe het onderdeel waar ze mee bezig zijn genoemd wordt. Ook vraagt ze van welk materiaal de pieten dat onderdeel moeten maken.⁴ Voordat de kinderen en de juf er erg in hebben is de ochtend bijna voorbij. Het laatste kwartier vergelijken de kinderen het aantal pakjes dat ze op hun eigen boot hebben getekend.⁵ De pakjes zijn veelal ongeordend op de boot

getekend. Hierdoor wordt de vaardigheid van het resultaatief tellen uitgebreid en gestimuleerd. Juf Evelien heeft schrapkaarten gemaakt waarmee het resultaat van het tellen direct af te lezen is (Afb. 5).



Afb. 5. Schrapkaart.

Als de kinderen na de middagpauze weer binnen komen blijkt de juf terug op alle emoties die de kinderen vanochtend in het kringgesprek hadden. Alle kinderen gaan uitbeelden hoe verdrietig de pieten en Sinterklaas gisteren waren toen ze er achter kwamen toen de boot gezonken was. De juf speelt daarna een stukje toneel waarin ze uitlegt hoe de pieten de boot moeten maken, welke onderdelen belangrijk zijn en welke materialen ze het beste kunnen gebruiken. Tot slot gaan alle kleuters uitbeelden hoe blij de pieten zijn dat ze nu toch weer met de boot naar Nederland kunnen varen.⁶

1. 21e eeuwse vaardigheid kritisch denken, waarbij het gaat om analyseren: de leerling kan informatie verwerven, ordenen en structureren.
2. Kerndoel 12: De leerlingen verwerven een adequate woordenschat (...).
3. Kerndoel 32: De leerlingen leren eenvoudige meetkundige problemen op te lossen; verkennen en onderzoeken van meetkundige basisvormen en het maken van bouwplaten.
4. Kerndoel 44: De leerlingen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik.
5. Tussendoel bij Kerndoel 26: De leerlingen leren structuur en samenhang van aantallen, gehele getallen (...); resultaatief tellen.
6. Kerndoel 54: De leerlingen leren beelden, taal, muziek, spel en beweging te gebruiken, om er gevoelens en ervaringen mee uit te drukken en om er mee te communiceren.

Tot besluit

In bovenstaande voorbeelden hebben we mogelijkheden laten zien om specifieke onderwijsdoelen vanuit verschillende disciplines te combineren in vak-integratieve onderwijsactiviteiten. Het realiseren van een toekomstbestendig reken-wiskunde-curriculum dat zich ook richt op bredere (21e eeuwse) vaardigheden kun je als school en als individuele leerkracht dus op verschillende manieren bereiken. Onge-

acht het soort vakintegratie dat je kiest, het is vooral belangrijk om steeds rijke onderwijs/leersituaties te creëren denkend vanuit onderwijsdoelen en niet alleen vanuit vakdoelen.

Literatuur

- Clevers, H., & Willems, R. (2013). Advies Verkeningscommissie wetenschap en technologie primair onderwijs . Utrecht / Den Haag: PO-Raad / Platform Bèta Techniek.
- Gresnigt, R., & Slangen, L. (2015). Integreren op niveau. *JSW*, 5 januari, 32-35.
- Gresnigt, R., Taconis, R., van Keulen, H., Gravemeijer, K., & Baartman, L. (2014). Promoting science and technology in primary education: a review of integrated curricula. *Studies in Science Education*, 50(1), 47-84. doi: 10.1080/03057267.2013.877694
- Schnabel, P. (2016). *Ons Onderwijs 2032*. Platform onderwijs 2032.
- Thijs, A., Fisser, P., & Van der Hoeven, M. (2014). *21e eeuwse vaardigheden in het curriculum van het funderend onderwijs*. Enschede: SLO.

Gresnigt, R., Slangen, L., & Brouwer, W. (2017). Vakkenintegratie: daar kun je op rekenen! Vakoverstijgend werken aan creatief, kritisch en probleemoplossend denken. In: M. van Zanten (red.). *Rekenen-wiskunde in de 21^e eeuw. Ideeën en achtergronden voor primair onderwijs* (pp. 33-42). Utrecht / Enschede: Panama, Universiteit Utrecht / NVORWO / SLO.