

HET BELANG VAN VAKKENNIS

Kim Krijtenburg-Lewerissa vraagt zich af welke vakkennis je écht moet hebben.

Mam, wat is dat voor vogel?” vroeg mijn zoon terwijl we tijdens onze vakantie voor onze vouwwagen zaten. “Een merel”, zei ik. Geschokt door deze vraag, waar in mijn ogen elke 13-jarige het antwoord op zou moeten weten, wees ik hem de rest van de dag op andere vogelsoorten: “Kijk, dat is een vink”, en “Daar vliegt een torenvalk”. Totdat mijn zoon zei: “Mam, dat hoeft je niet te zeggen, dat hoeft ik niet te weten.” Dat hoeft ik niet te weten?! Hoezo niet?! Als tiener ploos ik thuis ons vogelboekje uit en ging ik op pad met een verrekijker op zoek naar bijzondere vogels. Merels, vinken, koolmezen en eksters herkennen zou toch basiskennis voor iedereen moeten zijn? Of zie ik dat verkeerd? Tijdens de vakantie bleef dit onderwerp door mijn hoofd spoken. Want dit ging natuurlijk niet alleen over vogels. Ook in het natuurkundeonderwijs speelt de vraag: wat moet je écht weten? Bij het bepalen van

de inhoud van de nieuwe concept-examenprogramma's zijn er keuzes gemaakt om te snijden in natuurkundekennis. Niet omdat we vonden dat die natuurkundekennis niet belangrijk was, maar vanwege de beperktere ruimte én de wens om meer aandacht te besteden aan vaardigheden zoals modeldenken, denkwijzen en inzicht in de aard van de natuurwetenschappen. Toch doet dat schrapen pijn. Onderwerpen als ioniserende straling en materialen zijn in het concept havo-programma geen verplichte stof meer, maar keuzeonderwerpen. Hetzelfde geldt voor de gravitatiekracht en gravitatie-energie bij vwo. Kan dat zomaar? Is dit geen basiskennis? En wat is de invloed hiervan op de ontwikkeling van vaardigheden? Veranderingen in het natuurkundeonderwijs zijn niet nieuw. Al in 1928 pleitte de commissie Fokker voor het bevorderen van wetenschappelijk denken door meer nadruk te leggen op de ontwikkeling van natuurkundekennis, praktische experimenten

en toepassingen van natuurkunde in het dagelijks leven en technologie. In de decennia daarna bogen verschillende commissies zich over het curriculum. Bij de herziening van 1988 verschoof de nadruk van wiskundige diepgang naar meer conceptueel begrip en context. Klassieke onderwerpen zoals golfoptica werden ingeperkt, terwijl thema's als energie en signaalverwerking meer ruimte kregen. In de loop van de tijd kwam er steeds meer aandacht voor brede contexten, maatschappelijke impact en oordeelsvorming. Bij de invoering van het examenprogramma Nieuwe Natuurkunde werd bewust gekozen voor eigentijdse onderwerpen binnen de natuurkunde. Dat vroeg om ruimte in het curriculum, waardoor bepaalde traditionele thema's deels naar de achtergrond verdwenen. Zo wordt er bij mechanica niet meer gerekend met impulsbehoud; het begrip impuls komt nog wel terug, maar alleen als klein onderdeel binnen de quantummechanica. Dit zien we ook bij



golfoptica en halfgeleiders; hierbij ligt de focus nu op het begrip binnen quantumtoepassingen.

Maar wat zijn de gevolgen van snijden in vakkennis? In het boek *Developing Curriculum for Deep Thinking* (Surma et al., 2025) wordt gepleit voor een kennisrijk curriculum, omdat denkvaardigheden niet losstaan van inhoud. Kennis is geen ballast, maar een voorwaarde: ze helpt leerlingen om nieuwe informatie te duiden, verbanden te leggen en de werkelijkheid beter te begrijpen. Willingham (2019) benadrukt dat leerlingen pas effectief kunnen redeneren, analyseren en evalueren als ze voldoende achtergrondkennis hebben. Maar zelfs als ze die kennis hebben, passen leerlingen die vaardigheden vaak niet spontaan toe in nieuwe situaties. Daarom is het belangrijk dat leerlingen niet alleen de diepte in gaan, maar ook leren denken in uiteenlopende contexten. Door hen bijvoorbeeld opdrachten te geven waarin ze dezelfde vaardigheid bij verschillende onderwerpen

of situaties moeten toepassen, leren ze deze flexibel in te zetten. Een curriculum moet diepgaand genoeg zijn om denkvaardigheden te voeden én breed genoeg om transfer mogelijk te maken. De vraag is dus niet zozeer of het schrappen van een onderwerp zoals ioniserende straling of gravitatiekracht terecht is. Want wat als 'basiskennis' geldt, is niet in beton gegoten – het hangt af van de doelen die je stelt en de maatschappelijke context waarin leerlingen deze kennis moeten gebruiken. Het gaat er veel meer om wát voor kennis leerlingen opbouwen: is die diep genoeg om denkvaardigheden te ondersteunen, en breed genoeg om die vaardigheden in verschillende contexten te oefenen? Als ik – vanuit mijn ervaring als docent – naar het concept-examenprogramma kijk, dan denk ik dat het werkbaar is, maar krap. Ik zou graag meer ruimte zien voor het opbouwen van kennis, juist omdat die de basis vormt voor het ontwikkelen van vaardigheden. Wel zie ik in de uitgewerkte ideeën

over denkwijzen, modeldenken en de aard van de natuurwetenschap een stevige basis om als docent bewuster werk te maken van het bevorderen van vaardigheden tijdens het leren van natuurkunde.

En nog even terugkomend op die merel. Nee, mijn zoon hoeft niet per se te weten wat een merel is. Tenminste, niet als het blijft bij losstaande feitenkennis, hoe leuk ik die ook vind. Als je de vraag zou stellen hoeveel vogels je gedurende een bepaalde tijd hebt gezien, is het ook niet per se nodig. Maar wat als je wil weten hoeveel verschillende vogelsoorten je hebt gezien? Of als je een vogelhuisje wilt ophangen voor deze specifieke vogel? Dan is het ineens verrekke handig dat je weet wat een merel is.

Kim Krijtenburg-Lewerissa is universitair docent natuurkundedidactiek aan de Universiteit Utrecht en heeft hiervoor zestien jaar voor de klas gestaan als natuurkundelerares.