


## Nieuwe onderwijsmethoden

 Nu de wetenschap zich steeds sneller ontwikkelt, bestaat er een ernstig gevaar dat er een enorme kloof ontstaat tussen het niveau dat door enkele vooraanstaande onderzoekers bereikt is en dat van degenen die geacht worden hun resultaten in de praktijk te brengen. Zo is men in de Verenigde Staten een jaar of tien geleden ernstig geschrokken toen bleek, dat bij het middelbaar onderwijs vrijwel alle wiskundige ontdekkingen van de laatste honderd jaar werden genegeerd. Toen er korte tijd later in de Sovjet-Unie een Spoetnik werd gelanceerd, werd het duidelijk dat er iets moest worden gedaan om deze situatie te veranderen. Dit probleem is in 1959 besproken op een conferentie van de Nationale Akademie van Wetenschappen door vooraanstaande wiskundigen, natuurkundigen, biologen, psychologen, pedagogen e.a. onder voorzitterschap van Bruner, een hoogleraar van Harvard die zich een wereldnaam heeft verworven door zijn onderzoek naar de wijze waarop mensen denken. Bruner heeft een beknopt en helder verslag van deze conferentie gegeven<sup>1</sup> en later een overzicht gepubliceerd van pogingen die sindsdien zijn ondernomen om de hier ontwikkelde gedachten in de praktijk te brengen<sup>2</sup>. Een van de gevolgen van deze ontwikkeling is al, dat het wiskunde-onderwijs op verscheidene Nederlandse middelbare scholen ingrijpend is gewijzigd, terwijl in de Verenigde Staten dergelijke veranderingen ook zijn ingevoerd bij het onderwijs in de biologie en de natuur- en scheikunde.

Als doel van het onderwijs ziet men de leerlingen voor te bereiden op een samenleving die heel

anders zal zijn dan de huidige. Leren studeren en problemen oplossen is daarom van veel meer betekenis dan feitenkennis. Het gaat er vooral om, dat de leerlingen de structuur ontdekken van het onderwerp dat zij bestuderen. Essentieel is hier inderdaad het leren ontdekken en niet de ontdekkingen van anderen navertellen. Men gaat ervan uit, dat intellectuele activiteit in wezen steeds dezelfde is, ongeacht de vraag of het gaat om top-onderzoekers of om leerlingen van de derde klas van de lagere school. Er is geen reden om aan te nemen dat elk onderwerp niet op de een of andere wijze aan kinderen van vrijwel elke leeftijd kan worden geleerd. Men streeft er dan ook naar, jonge kinderen direct te confronteren met de kernproblemen van een wetenschapsgebied. Wel is er natuurlijk een niveau-verschil, zodat men, als de leerlingen ouder zijn geworden, op een hoger niveau op hetzelfde onderwerp zal moeten terugkomen. Dit lijkt sommigen misschien een fantastische gedachtengang, maar dit is het geval bij vrijwel alle belangrijke wetenschappelijke ontdekkingen.

Boeiend is onder andere Bruner's beschrijving<sup>2</sup> hoe men een paar kinderen van een jaar of acht de formule voor  $(a + b)^2$  leert ontdekken of een paar jaar oudere kinderen de redenen waarom verschillende samenlevingen elk hun eigen mythen en hun eigen wereldbeeld hebben. Het voordeel dit al op jonge leeftijd te leren, is dat de kinderen

<sup>1</sup> J. S. Bruner: *The Process of Education*. Harvard University Press, Cambridge 1960 (9th ed. 1965), 97 pp.

<sup>2</sup> J. S. Bruner: *Towards a Theory of Instruction*. Harvard University Press, Cambridge 1966, 176 pp.

dan niet eerst hun inmiddels verworven onjuiste inzichten hoeven te herzien. Door hen de samenhang van verschijnselen zelf te laten ontdekken kan men hen ook veel meer motiveren dan op het ogenblik op veel scholen gebruikelijk is. Het heeft immers weinig effect kennis aan te bieden, waaraan de leerling nog geen behoefte voelt. Langs empirische weg tracht men een onderwijs-theorie te ontwikkelen, die aangeeft: (1) welke ervaringen het meest geschikt zijn om een predispositie te ontwikkelen tot leren door het exploreren van alternatieven, (2) hoe de kennis het beste kan worden gestructureerd, zodat zij het snelst kan worden begrepen. Een duidelijke structuur vereenvoudigt de informatie, brengt nieuwe veronderstellingen voort en vergroot de hanteer-

baarheid van de verworven kennis, (3) wat de meest effectieve volgorde is om de leerstof aan te bieden, en (4) wat de rol is van beloningen en straffen in het leerproces.

Uiteraard is een dergelijke afgeronde theorie nog niet beschikbaar, maar de tot dusverre behaalde resultaten vestigen de indruk dat het mogelijk moet zijn het effect van het landbouwonderwijs belangrijk te vergroten, wanneer een team van bekwame pedagogen, psychologen en landbouwkundigen hieraan gedurende een reeks van jaren een aanzienlijk deel van zijn tijd wil besteden. Dit geldt zowel voor het lager landbouwonderwijs als voor het hoger onderwijs of het onderwijs aan volwassenen.

A. W. van den Ban

## Landbouw op IJsland

H. A. BRUNING

Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, Kampen

### Algemeen

*Klimaat.* Ondanks de noordelijke ligging van IJsland is het klimaat er vrij mild. Door de sub-mariene rand tussen IJsland en Schotland wordt een tak van de warme Golfstroom langs de west- en noordkust van IJsland geleid, waardoor de invloed van de koude Oostgroenlandse en Oost-ijslandse stromen aanzienlijk wordt verminderd. Het binnenland profiteert aanmerkelijk minder van de gunstige klimatologische invloed van de zee dan de kuststroken. Gedurende de laatste eeuw is vrij zelden drijfijis in de kustwateren waargenomen.

De gemiddelde temperatuur op IJsland is in juli ongeveer 11 °C, tegen ca. —1 °C in januari. De gemiddelde temperaturen zijn in het zuidelijk deel van het land het hoogst. In de zomermaanden kan het kwik op Noord-IJsland tot even boven het vriespunt dalen door de koude noordenwind; tegelijkertijd kan het in het zuiden erg warm zijn, tot ongeveer 20 °C maximaal. De gemiddelde

vorstvrije periode ligt in Zuid- en Zuidwest-IJsland rond de 140 dagen. Het aantal vorstvrije dagen is op Noord-IJsland aanzienlijk korter: op zee-niveau ongeveer 120 dagen en op 115 m hoogte slechts 87 dagen. In de maanden juni en juli gaat de zon op IJsland nauwelijks onder; in het midden van de winter komt de zon slechts een korte tijd boven de horizon.

De winden zijn in het algemeen erg krachtig, mede doordat de windkracht vrijwel niet gebroken wordt door de schaars ontwikkelde boomgroei. De zuidelijke winden veroorzaken neerslag in het zuidelijke deel en droog weer in het noordelijke deel van het land, terwijl de koude noordenwinden sneeuw en regen brengen in het noorden en helder weer in het zuiden van IJsland.

De grootste hoeveelheid neerslag, 4000 tot 8000 mm, valt op de grote gletsjers in het zuiden. Een neerslag van 2000 tot 4000 mm valt op de bergachtige streken aan de zuidelijke en de zuidwestelijke rand van het hooglandplateau. In de laaglanden, waar de boerderijen en de in cultuur gebrachte weilanden zijn gelegen, is de neerslag betrekkelijk gering. De gebieden met de laagste neerslag, ca. 400 mm, liggen in het noorden van het land.

*Bodem.* Gedurende het Pleistoceen was de oppervlakte van het land (thans 103.500 km<sup>2</sup>), enige

\* Ir. H. A. Bruning heeft in 1966 een deel van de praktijk van zijn cultuurtechnische studie aan de Landbouwhogeschool op IJsland doorgebracht. Sedert zijn afstuderen in 1967 is hij werkzaam bij de Landbouwwetenschappelijke Afdeling van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, waar hij zich voornamelijk bezig houdt met de bestemming en de verkaveling van Zuidelijk Flevoland.